

**BALANCE  
ENERGÉTICO** DE LA

COMUNIDAD  
DE MADRID

2019



Fundación  
de la  
Energía



# **Balance Energético**

## de la Comunidad de Madrid

### 2019

Puede descargar el Balance Energético 2019 de la Comunidad de Madrid en formato PDF desde la sección de publicaciones de la página web de la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid ([www.fenercom.com](http://www.fenercom.com)).

Depósito Legal: M-1905-2021.

# INTRODUCCIÓN

La Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid ha elaborado, un año más, esta publicación que recoge la evolución de los datos relacionados con el consumo y generación de energía en nuestra Comunidad. Estos datos vienen marcados, en primer lugar, por ciertas características diferenciales propias de la Comunidad de Madrid, ya que se trata de una región con cerca de siete millones de habitantes en un territorio reducido, en el que se desarrolla una actividad económica que supone casi la quinta parte del PIB nacional.

La Comunidad de Madrid es una región con una alta demanda de energía, pero cuenta sólo con el 1,6% de la superficie del país. La elevada urbanización del territorio, sus características y la presencia de importantes zonas protegidas medioambientalmente, limitan en gran medida la capacidad de generación de energía propia, cuyos valores siguen siendo aún muy bajos.

Sin embargo, mientras que la población madrileña aumentó en casi un 1,6% con respecto al año 2018, en 2019 se produjo una disminución de un 0,5% en el consumo de energía final frente al año anterior, suponiendo el consumo total de energía final de la Comunidad de Madrid en 2019 un 11,62% del total nacional, a pesar de tener un 14,3% del total de la población. De esta forma, el consumo de energía final por habitante en la Comunidad de Madrid se situó por debajo de la media en España.

Aunque la Comunidad de Madrid fue la región que durante 2019 registró un mayor crecimiento de su PIB en términos de volumen, un 2,6%, la intensidad energética decreció en comparación al año 2018, manteniéndose así, en lo que respecta a este parámetro que se calcula como la relación entre el consumo energético y el producto interior bruto, una tendencia acumulada favorable desde el año 2000.

En 2019, el sector con un mayor consumo de energía final en la Comunidad de Madrid ha seguido siendo el sector del transporte, que supone más del doble que el sector doméstico, que ocupa el segundo lugar, tras el que están los servicios y la industria, por este orden. Respecto a la fuente energética final más consumida, fueron los derivados del petróleo, y principalmente los querosenos utilizados para aviación, los que encabezaron la lista, muy por delante de la electricidad y el gas natural.

En lo que respecta a movilidad, cabe destacar que en la Comunidad de Madrid se matricularon en el año 2019 aproximadamente la mitad del total de vehículos eléctricos de España, de vehículos de GLP y de vehículos de GNC.

El consumo de electricidad en la Comunidad de Madrid disminuyó notablemente el año pasado, en comparación a 2018, mientras

que aumentó la media en el resto de España, siendo el sector de servicios el principal demandante de esta energía. La Comunidad de Madrid dispone de una red eléctrica con un alto nivel de mallado para garantizar la llegada del suministro.

Por su parte, el consumo de gas natural en la Comunidad aumentó ligeramente en comparación al de 2018, aunque algo menos de la mitad de lo que se incrementó de media en España.

El balance energético de la Comunidad de Madrid del año 2019 presenta ciertas mejoras, pero no ofrece grandes variaciones con respecto al del año 2018.

Imagen: Gran Vía, Madrid. Fuente: Freepik, herraез.



# ÍNDICE

<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>	<b>5</b>
METODOLOGÍA	6
FUENTES	6
CONTEXTO ENERGÉTICO EUROPEO	7
CONTEXTO ENERGÉTICO ESPAÑOL	10
<b>DEMANDA DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID</b>	<b>12</b>
MARCO SOCIO-ECONÓMICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID	13
CONSUMO DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS	14
SECTORIZACIÓN DEL CONSUMO	17
PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS	20
ENERGÍA ELÉCTRICA	31
GAS NATURAL	36
CARBÓN	40
BIOMASA	41
BIOCARBURANTES	41
RESUMEN DE CONSUMOS DE ENERGÍA FINAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN 2019	42
<b>GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID</b>	<b>43</b>
GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN EL AÑO 2019	44
AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	45
AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	46
FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID	47
<b>GLOSARIO</b>	<b>52</b>

# CONSIDERACIONES GENERALES

## METODOLOGÍA

En la elaboración del presente balance se ha aplicado la metodología de la Agencia Internacional de la Energía, que expresa sus balances de energía en una unidad común que es la tonelada equivalente de petróleo (tep), que se define como  $10^7$  kcal.

La conversión de unidades habituales a tep se hace por tipos de energía y basándose en los poderes caloríficos inferiores de cada uno de los combustibles considerados, y se concreta en los valores recogidos en la siguiente tabla. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Conversión de unidades habituales a tep.

Productos petrolíferos	(tep/t)	Carbón	(tep/t)
Petróleo crudo	1,0190	Generación eléctrica:	
Gas natural licuado	1,0800	Hulla + Antracita	0,4970
Gas de refinería	1,1500	Lignito negro	0,3188
Fuel de refinería	0,9600	Lignito pardo	0,1762
Gases licuados del petróleo	1,1300	Hulla importada	0,5810
Gasolinas	1,0700	Coquerías:	
Queroseno de aviación	1,0650	Hulla	0,6915
Queroseno corriente y agrícola	1,0450	Otros usos:	
Gasóleos	1,0350	Hulla	0,6095
Fueloil	0,9600	Coque metalúrgico	0,7050
Naftas	1,0750	Gas natural (tep/Gcal)	0,1000
Coque de petróleo	0,7400	Electricidad (tep/MWh)	0,0860
Otros productos	0,9600	Energía hidráulica (tep/MWh)	0,0860

## FUENTES

Para la realización de las tablas y gráficas que se presentan en este Balance se ha contado con la colaboración de numerosas empresas y organismos:

- *Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA).*
- *Asociación de Distribuidores de Gasóleo de la Comunidad de Madrid (ADIGAMA).*
- *Asociación Española de Operadores de Gases Licuados del Petróleo (AOGLP).*
- *Ayuntamiento de Madrid. Área de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad.*
- *BP Oil España, S.A.*
- *Calordom, S. A.*
- *Canal de Isabel II.*
- *Cepsa Comercial Petróleo.*
- *Cepsa Elf Gas, S.A.*
- *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).*
- *Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH).*
- *Comunidad de Madrid. Dirección General de Industria, Energía y Minas.*
- *Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.*
- *Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES).*
- *Recyoil Zona Centro S.L.*
- *EDP HC Energía.*
- *Endesa, S.A.*
- *Enagas, S.A.*
- *ENTSO-E.*
- *Eurostat.*
- *Foro Nuclear.*
- *Gas Directo, S.A.*
- *Gas Natural Comercializadora, S.A.*
- *Gestión y Desarrollo del Medio Ambiente de Madrid, S.A. (GEDESMA).*
- *Grupo Cementos Pórtland Valderribas.*
- *Hidráulica de Santillana, S.A.*
- *Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.*
- *Instituto Nacional de Estadística.*
- *Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).*
- *MadriLeña Red de Gas.*
- *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.*
- *Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).*
- *Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico (MITMA).*
- *Nedgia.*
- *Naturgy.*
- *Red Eléctrica de España, REE.*
- *Repsol Gas, S.A.*
- *Tirmadrid, S.A.*
- *UFD Distribución Electricidad, S.A.*
- *Urbaser.*



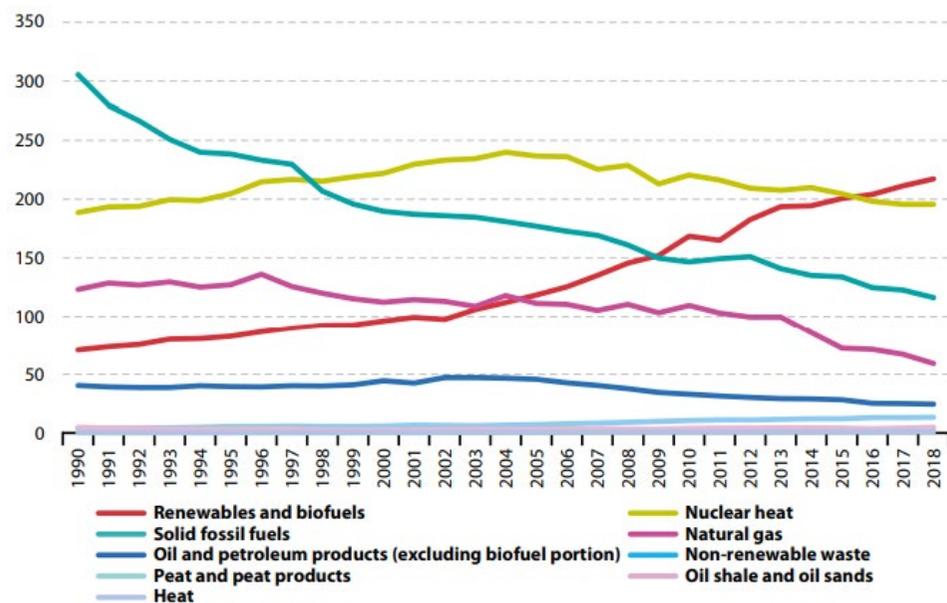
**Imagen:** Paneles fotovoltaicos sobre cubierta a dos aguas. **Fuente:** Freepik, bilanol.

## CONTEXTO ENERGÉTICO EUROPEO

Según Eurostat (*Statistical Office of the European Communities*, Oficina Europea de Estadística) en *Energy, transport and environment indicators* - Edición 2020, la producción de energía primaria dentro de la UE en 2018 fue de 635 Mtep, un 1,1% menos que en 2017.

La mayor disminución fue en el gas natural (11,8%), seguido por los combustibles fósiles sólidos (5,3%) y el petróleo y sus derivados (2,1%). Sin embargo, ha habido un aumento para las energías renovables (2,8%) y los residuos no renovables con un 1,5%. (Figura 1)

Figura 1. Producción de energía primaria por combustible en la EU-27 - Periodo 1990-2018. Fuente Eurostat.



Durante la última década (2008-2018), la tendencia en la producción de energía primaria fue, en general, negativa para combustibles fósiles sólidos, petróleo, gas natural y energía nuclear. La producción de gas natural y petróleo y los productos petrolíferos representaron las mayores disminuciones (con 46,4% y 35,3% respectivamente) mientras que la producción de combustibles fósiles sólidos cayó un 27,9%.

Sin embargo, hubo una tendencia positiva en la producción de energías renovables sobre el mismo período (con una excepción en 2011), con un 49,2% de incremento, así como para los residuos (no renovables) con un aumento del 46,0%.

La producción primaria de energía dentro de la UE-28 en 2018 fue solo un 1% menor que el año anterior y continuó el desarrollo gene-

ral a la baja observado en los últimos años, con algunas excepciones como en 2010 cuando la producción se recuperó tras una fuerte caída en la producción de energía en 2009 que coincidió con la situación financiera y económica mundial debida a la crisis, y luego en 2012-2013 cuando sufrió un ligero repunte. La tendencia a la baja de la producción de energía primaria de la UE-28 puede atribuirse, al menos en parte, al agotamiento de los suministros de materias primas y/o a que los productores consideran que la explotación de recursos limitados no es rentable.

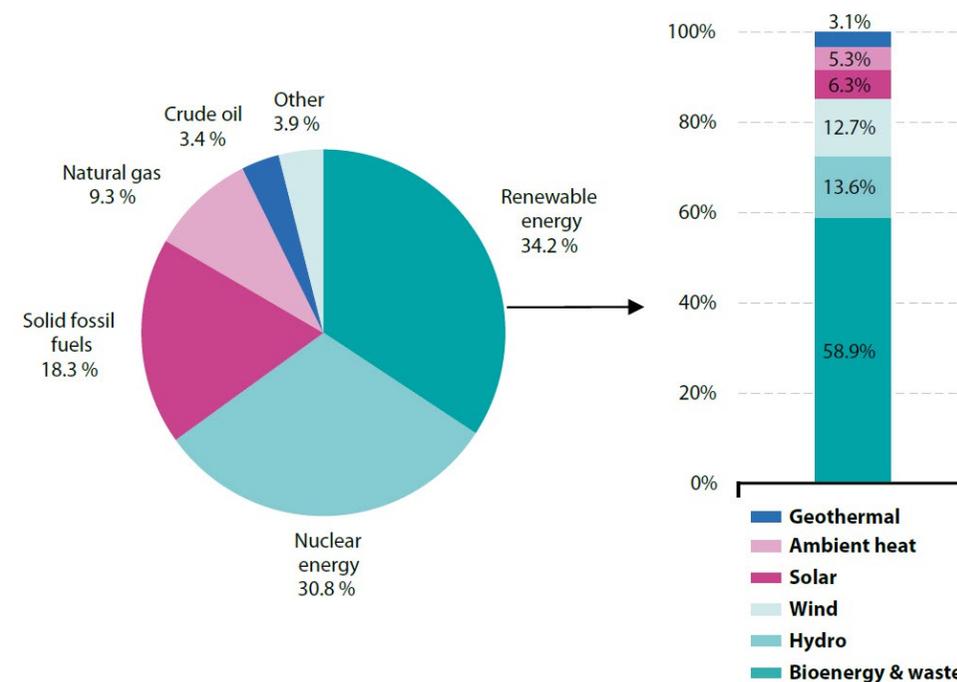
En 2018, el nivel más alto de producción de energía primaria entre los Estados miembros de la UE fue en Francia, con una participación

del 21,7% del total de la UE, seguida de Alemania (17,8%), Polonia (9,7%) e Italia (5,9%).

La producción de energía primaria en la UE en 2018 se reparte entre diferentes fuentes de energía, siendo la más importante en términos de tamaño de su aporte, las energías renovables, con más de un tercio (34,2%) de la producción total de la UE.

La energía nuclear ocupó el segundo lugar, con el 30,8% de la producción total de energía primaria. Seguidamente, fueron los combustibles fósiles sólidos (18,3%, principalmente carbón), el gas (9,3%) y el petróleo (3,4%). (Figura 2)

Figura 2. Producción de energía primaria por combustible en la EU-27, 2018 (% sobre el total, basado en las toneladas equivalentes de petróleo). Fuente Eurostat.



La disminución de la producción de energía primaria en la UE durante las últimas décadas se ha traducido en un aumento de las importaciones de energía primaria y productos energéticos.

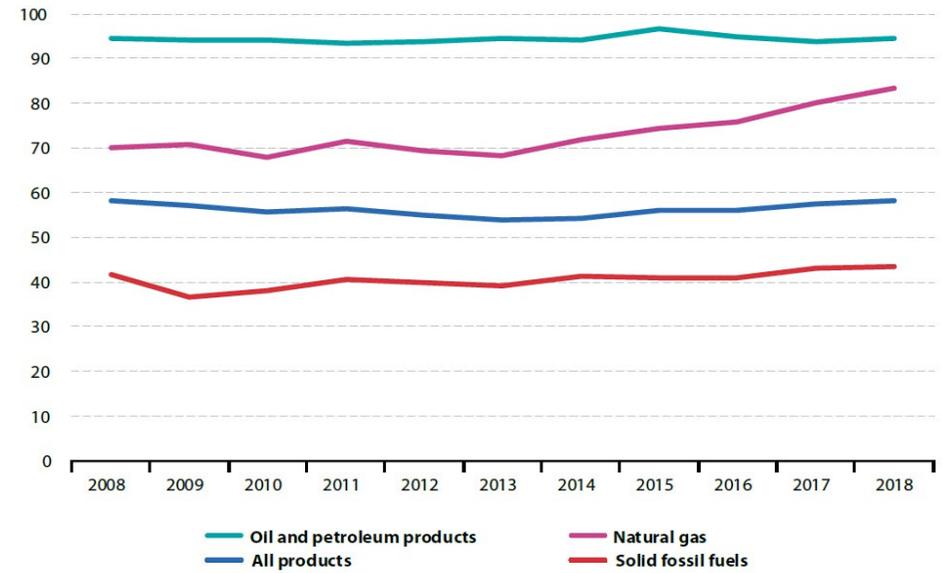
La cantidad de gas natural importado se duplicó durante el período 1990-2018 a 330 Mtep, lo que lo convierte en el segundo producto energético más alto importado. El petróleo crudo ocupó el primer lugar en términos de cantidades importadas, aunque para 2018, la cifra fue de 519 Mtep, un 8,5% menor que en los 10 años anteriores.

La dependencia de la UE de las importaciones de energía no ha cambiado mucho en la última década: del 58,4% de la energía bruta disponible en 2008 al 58,2% en 2018. (Figura 3)

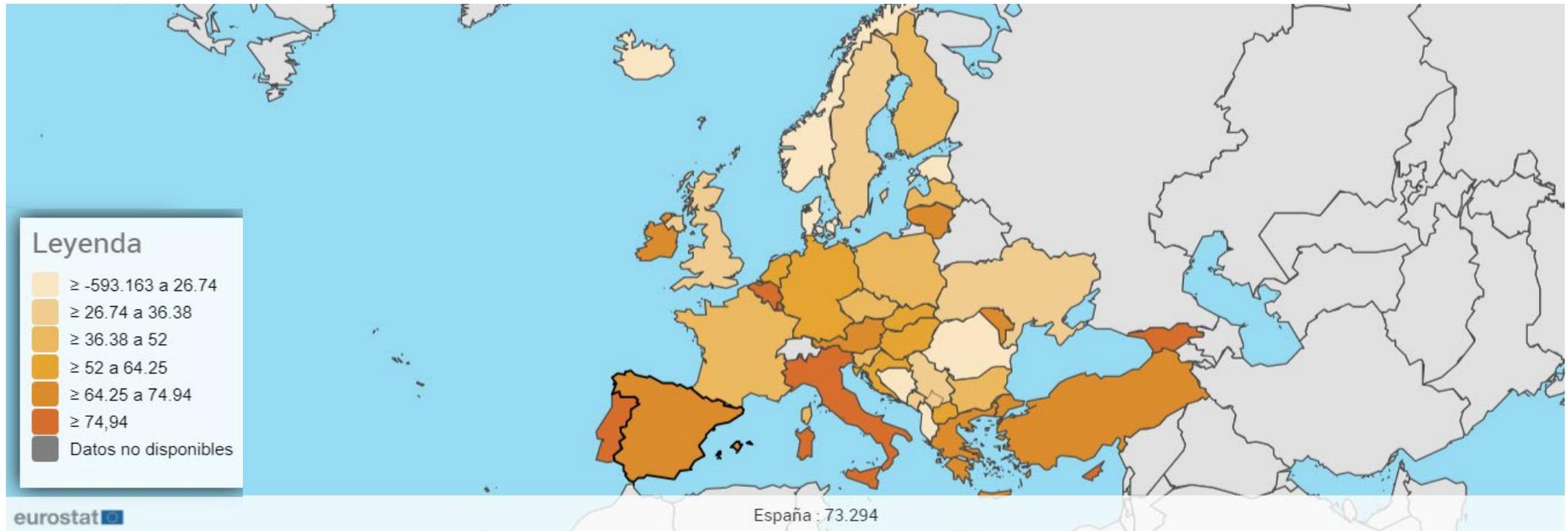
Durante el período presentado, las importaciones netas de energía de la UE han sido mayores que su producción primaria; en otras palabras, más de la mitad de la energía bruta disponible de la UE fue abastecido por las importaciones netas y la tasa de dependencia superó el 50,0%.

Según este organismo, España en el año 2018 era el undécimo país de la UE (28) con mayor dependencia energética del exterior, pues cubre con importaciones el 73,3% de su consumo, frente al 55,7% de media en la Europa de los veintiocho. Sólo Malta, Luxemburgo, Chipre, Italia, Georgia, Portugal, Bélgica, Lituania, Turquía, y Moldavia dependen más que España de las importaciones de energía. (Figura 4)

**Figura 3.** Tasa de dependencia energética, EU-27, 2008-2018 (% de las importaciones netas en energía bruta disponible, basado en toneladas de equivalente de petróleo). Fuente Eurostat.



**Figura 4.** Dependencia energética europea. Fuente Eurostat.



Asimismo, se indica que la dependencia energética de la Unión Europea ha aumentado ligeramente desde el 54,6% en 2008 al 55,7% en 2018.

Los países comunitarios con menor dependencia energética son Noruega (-593,2%), Estonia (0,7%), Islandia (19,2%), Albania (21,1%), Dinamarca (23,7%), Bosnia y Herzegovina (24,3%), Rumania (24,3%), y Suecia (29,2%).

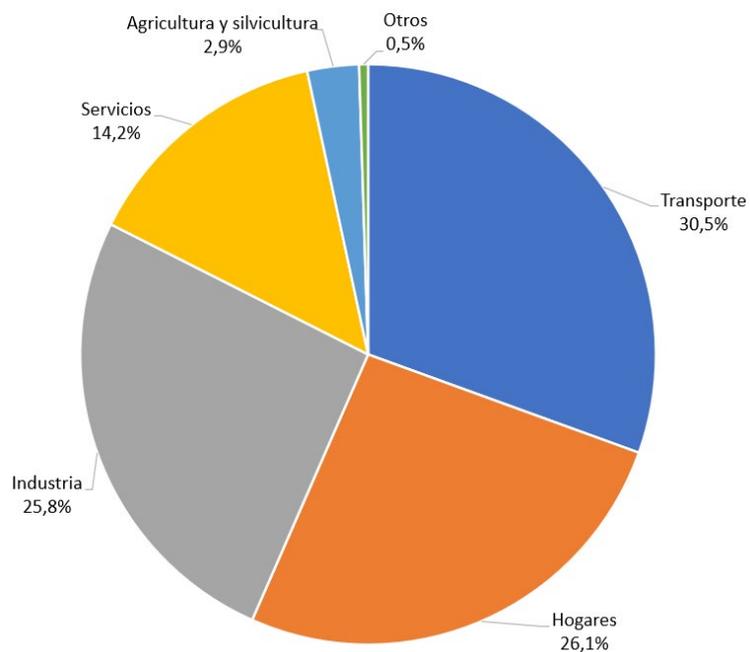
Respecto a la energía final, desde 1990, la cantidad y participación de fósiles sólidos combustibles ha caído significativamente (del 6,9% en 1990 al 3,6% en 2000, 2,8% en 2010, 2,4% en 2018). Por otro lado, las fuentes de energía renovables han aumentado su participación en el total, del 4,3% en 1990, al 5,3% en 2000, al 8,8% en 2010, al

10,5% en 2018, mientras que el gas natural se ha mantenido bastante estable durante el mismo período, con pequeñas variaciones entre el 18,8% (en 1990) y el 22,6% (en 2005), alcanzando el 21,4% en 2018.

La mayor participación en la estructura de la energía final en 2018, corresponde al consumo del petróleo y sus derivados (36,7%), seguido de la electricidad (23,0%) y gas natural (21,4%). Los combustibles fósiles sólidos solo contribuyeron con el 2,4% al consumo de energía final.

Respecto a los sectores de consumo en 2018, la UE muestra tres categorías dominantes: transporte (30,5%), hogares (26,1%) e industria (25,8%). (Figura 5)

**Figura 5.** Consumo de energía final por sector, EU-27, 2018 (% del total, basado en toneladas de equivalente de petróleo). Fuente Eurostat.



**Imagen:** Vista nocturna del continente europeo desde el espacio. **Fuente:** NASA Earth Observatory.

# CONTEXTO ENERGÉTICO ESPAÑOL

El consumo primario de energía en España ascendió en el año 2019 a 127.950 ktep.

España produce aproximadamente el 26% de la energía total primaria que consume, mientras que en la Comunidad de Madrid esta tasa se sitúa en torno al 2%, por lo que se ve obligada a importar la mayor parte de la energía para cubrir la demanda existente.

En la estructura del consumo de energía primaria en España destaca el petróleo, que representa un 45,6% del total. El gas natural ocupa la segunda posición con un 24,2% del total. En relación a las energías renovables, éstas representaron en el año 2019 el 13,5% del total nacional. La energía nuclear es la cuarta fuente en importancia, representando el 11,9%, seguida por el carbón con un 4,2%.

Respecto a la estructura final de consumo, en el año 2019, la principal fuente de demanda en el ámbito nacional fue el petróleo y sus derivados, ascendiendo a un valor de 50.843 ktep, lo que representa un 54,3% del total nacional. Le siguen la electricidad con el 21,5% y el gas natural con el 16,0%. (Figuras 6 y 7)

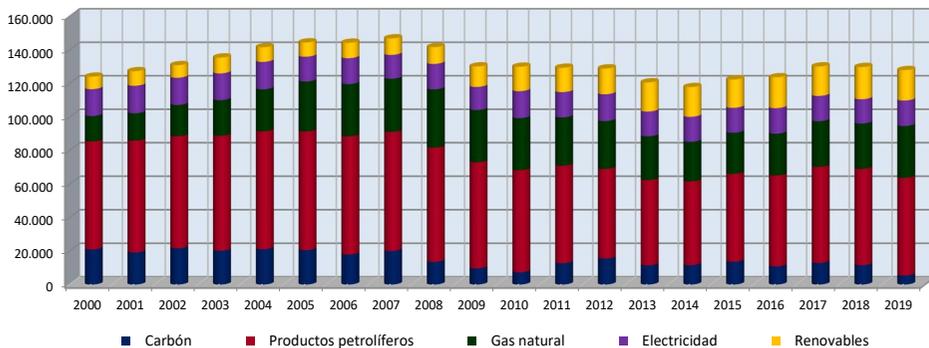
**Tabla 2.** Evolución del consumo de energía primaria en España (ktep).

Evolución del consumo de energía primaria en España (ktep)										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbón	20.940	21.053	13.507	15.519	11.568	13.583	10.836	12.908	11.516	5.350
Petróleo	64.431	70.291	68.110	53.481	49.957	52.478	54.180	57.300	57.512	58.300
Gas natural	15.219	25.172	34.910	28.574	23.666	24.538	25.040	27.266	27.082	30.970
Nuclear	16.046	16.407	15.212	15.991	14.931	14.903	15.273	15.131	14.479	15.210
Renovables	6.816	8.815	10.560	16.161	17.790	16.642	17.481	16.488	17.944	17.225
Residuos no renovables	190	122	328	176	204	252	235	260	325	305
Saldo Eléctrico	382	-260	-949	-963	-293	-11	659	788	955	590
<b>Total</b>	<b>124.024</b>	<b>141.601</b>	<b>141.677</b>	<b>128.939</b>	<b>117.824</b>	<b>122.385</b>	<b>123.705</b>	<b>130.142</b>	<b>129.813</b>	<b>127.950</b>

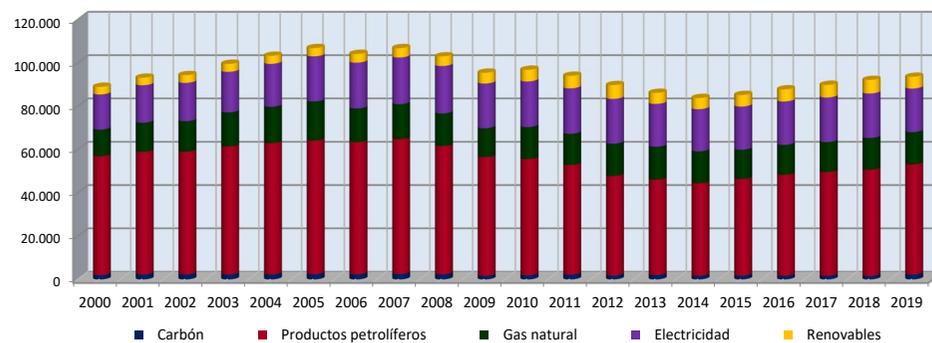
**Tabla 3.** Evolución del consumo de energía final en España (ktep).

Evolución del consumo de energía final en España (ktep)										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbón	1.723	1.931	2.037	1.495	1.488	1.503	1.424	1.701	1.588	2.254
Gases derivados del carbón	236	346	283	274	224	228	240			
Productos petrolíferos	54.893	60.627	59.270	45.979	42.638	44.590	46.639	47.836	49.028	50.843
Gas natural	12.377	16.847	15.071	14.989	14.780	13.576	13.890	13.923	14.735	14.946
Electricidad	16.207	19.838	21.934	20.658	19.510	19.952	19.993	20.559	20.504	20.105
Renovables	3.470	3.688	4.417	6.323	5.130	5.314	5.544	5.799	6.250	5.436
Residuos no renovables	0	0	0	0	0	2	6	7	4	5
<b>TOTAL</b>	<b>88.906</b>	<b>103.277</b>	<b>103.013</b>	<b>89.717</b>	<b>83.770</b>	<b>85.165</b>	<b>87.736</b>	<b>89.824</b>	<b>92.109</b>	<b>93.589</b>

**Figura 6.** Evolución del consumo de energía primaria en España. Fuente MITECO - CORES - FORO NUCLEAR.



**Figura 7.** Evolución del consumo de energía final en España. Fuente MITECO - CORES - FORO NUCLEAR.





*Imagen:* Vista nocturna de la península ibérica desde el espacio. *Fuente:* NASA Earth Observatory.

# DEMANDA DE ENERGÍA

EN LA COMUNIDAD DE MADRID



## MARCO SOCIO-ECONÓMICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID

La Comunidad de Madrid se caracteriza por ser una región con una población superior a 6,7 millones de habitantes, con una alta densidad demográfica (14,3% del total de población nacional), un territorio bastante reducido (1,6% del total nacional), una importante actividad económica que aporta casi la quinta parte del PIB nacional, el primer PIB per cápita más alto de España (más de un 35,9% superior a la media nacional en 2019 y superior a la media de los 27 países de la Unión Europea), que durante 2019 fue la región que registró un mayor crecimiento de su PIB en términos de volumen (2,6%), y un escaso potencial de recursos energéticos. (Tabla 4)

Todas estas características la convierten en un caso único en el territorio nacional, en el que la energía se configura en un factor clave para el desarrollo en la Región, a pesar de su reducida producción autóctona y su alto consumo energético.

A continuación, se ofrece una visión global del balance energético del año 2019, comenzando por exponer las cifras globales del sector para pasar después a analizar, con mayor detenimiento, tanto el consumo de cada una de las fuentes energéticas implicadas como la producción regional.

**Tabla 4.** Evolución en la Comunidad de Madrid del PIB, nº habitantes, y relación entre ambos. PIB a precios de mercado (precios constantes); Base: 2015. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.  
**Leyenda:** (P) Estimación provisional; (A) Estimación avance; (E) 1ª Estimación.

	2000	2004	2008	2012	2014
PIB (M€)	153.833	175.722	202.813	196.636	196.423
Habitantes (millones)	5,379	5,866	6,328	6,415	6,385
PIB/hab (€/hab)	28.598	29.955	32.052	30.654	30.762

	2015	2016	2017 (P)	2018 (A)	2019 (1ª E)
PIB (M€)	204.245	211.560	219.748	226.639	232.215
Habitantes (millones)	6,424	6,477	6,550	6,642	6,747
PIB/hab (€/hab)	31.793	32.665	33.552	34.124	34.417



Imagen: Gran Vía - Plaza de Callao, Madrid. Fuente: Pexels, Jose Mieres.

## CONSUMO DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS

El consumo total de energía final de la Comunidad de Madrid en el año 2019 fue de 10.877 ktep, lo que, teniendo en cuenta que el consumo de energía final en el conjunto de España fue de 93.589 ktep, representa un 11,62% del total nacional.

Se puede observar cómo se ha producido una disminución de un 0,5% en el consumo de energía final respecto al año anterior. (Tabla 5)

En cuanto a la fuente energética final consumida, los derivados del petróleo suponen un 58,0% del consumo, la electricidad un 21,1%, el gas natural un 19,0%, y el resto de fuentes poco más de un 1,9%.

En cuanto a la evolución del consumo final de energía se puede observar cómo, desde el año 2000 al año 2019, ha aumentado en 1.703 ktep, lo que supone un incremento del 18,6%, si bien en 2009 se produjo un importante decrecimiento continuado hasta 2014.

La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR, *Compounded Annual Growth Rate*) ha sido del 0,9%.

El consumo de energía por habitante y año se sitúa, en el año 2019, en torno a los 1,61 tep/hab, frente a los 1,71 tep/hab del año 2000, y la intensidad energética ha decrecido notablemente, pasando de los 59,6 tep/M€<sub>2015</sub> en el año 2000 a los 46,8 tep/M€<sub>2015</sub> en 2019, lo que ha de entenderse como uno de los efectos beneficiosos de la política energética aplicada en los últimos años en materia de ahorro y eficiencia energética. (Tabla 6 - pág. 15) (Figuras 9 y 10 - pág. 15)

Figura 8. Sectorización por productos de la energía final consumida en la Comunidad de Madrid. Año 2019.

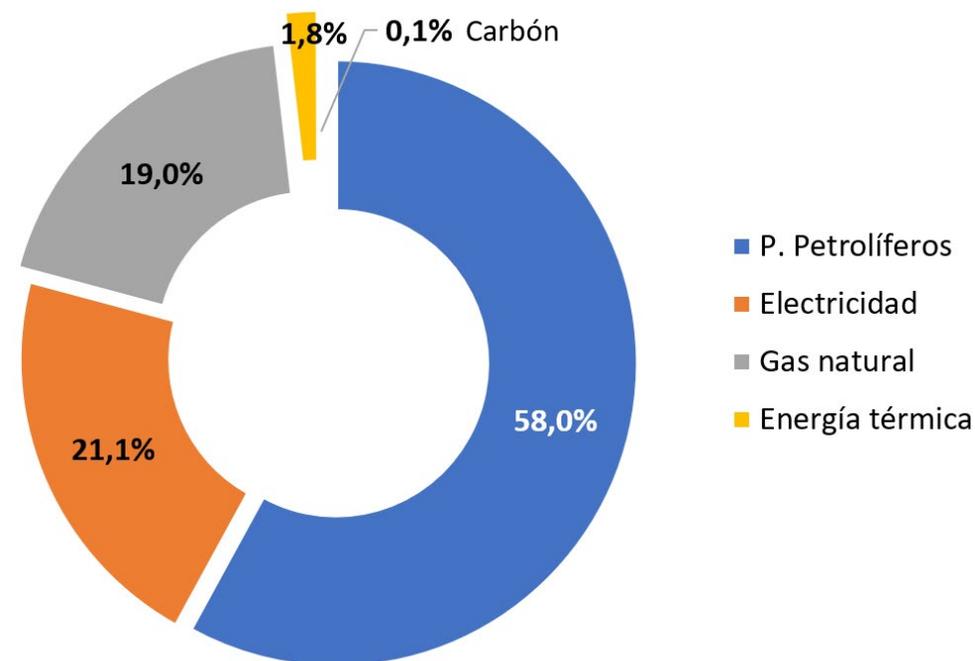


Tabla 5. Evolución del consumo de energía final (ktep) en la Comunidad de Madrid.

Evolución del consumo de energía final (ktep) en la Comunidad de Madrid										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
P. Petrolíferos	5.938	6.366	6.673	5.678	5.367	5.564	5.766	5.873	6.183	6.309
Electricidad	1.871	2.288	2.632	2.221	2.275	2.310	2.320	2.297	2.492	2.298
Gas natural	1.205	1.758	2.085	2.029	1.792	1.792	1.852	1.836	2.057	2.071
Energía térmica	134	187	195	240	198	184	188	188	193	193
Carbón	26	20	17	9	9	8	8	8	7	6
Otros	0	0	21	29	1	0	0	0	1	0
<b>Total</b>	<b>9.174</b>	<b>10.619</b>	<b>11.622</b>	<b>10.206</b>	<b>9.641</b>	<b>9.860</b>	<b>10.134</b>	<b>10.203</b>	<b>10.933</b>	<b>10.877</b>

Nota: debe tenerse en cuenta que parte de los combustibles consumidos, tales como el gas natural, fueloil o gasóleo, lo son en cogeneración, por lo que el uso final no es directo, sino a través de electricidad y calor.

Tabla 6. Evolución de la intensidad energética en la Comunidad de Madrid.

	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Intensidad energética tep/M€ <sub>2015</sub>	59,6	60,4	57,3	51,9	49,1	48,3	47,9	46,4	48,2	46,8

Figura 9. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid por habitante y año.

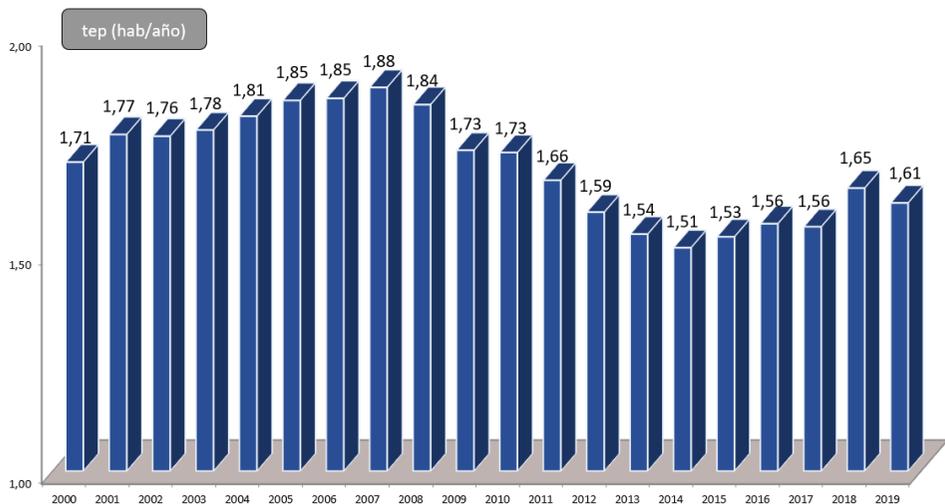
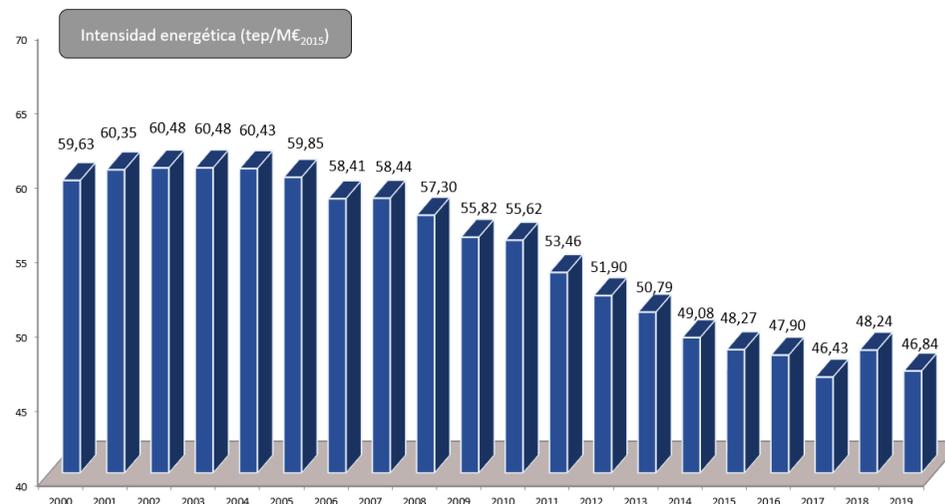


Figura 10. Evolución de la intensidad energética en la Comunidad de Madrid.

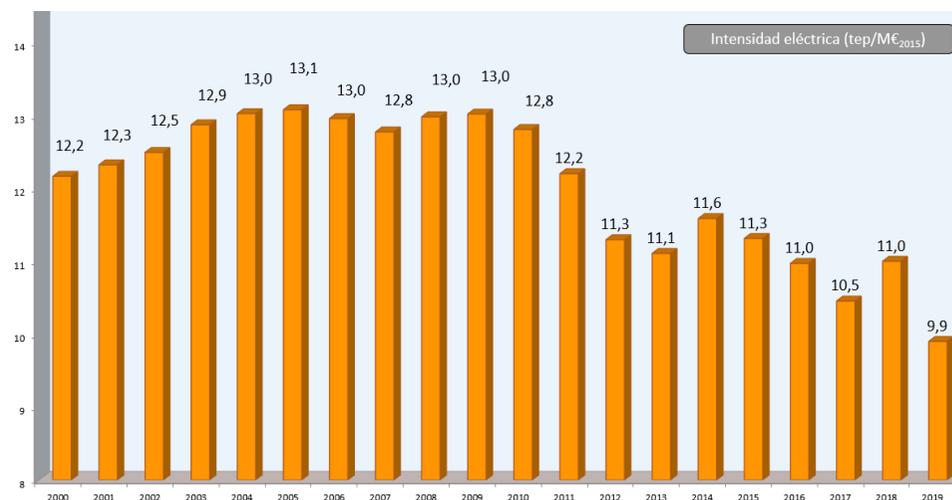


Respecto a la intensidad eléctrica, definiendo como tal la relación entre el consumo final de energía eléctrica y el producto interior bruto, se puede observar cómo en el periodo 2000-2005 ha tenido una tendencia creciente con un máximo en este último año de 13,1 tep/M€<sub>2015</sub>, para iniciar, a partir del año 2005, una tendencia casi constante hasta el año 2009, para comenzar a decrecer alcanzando en el año 2019 un valor de 9,9 tep/M€<sub>2015</sub>. (Tabla 7) (Figura 11)

Tabla 7. Evolución de la intensidad eléctrica en la Comunidad de Madrid.

Intensidad eléctrica tep/M€ <sub>2015</sub>				
2000	2004	2008	2012	2014
12,2	13,0	13,0	11,3	11,6
2015	2016	2017	2018	2019
11,3	11,0	10,5	11,0	9,9

Figura 11. Evolución de la intensidad eléctrica en la Comunidad de Madrid.



Por otro lado, se ha denominado intensidad petrolífera a la relación entre el consumo final de derivados del petróleo y el producto interior bruto. Para este indicador se observa una disminución significativa desde el año 2000, con un valor de 38, tep/M€<sub>2015</sub>, hasta un mínimo en el año 2017 de 26,7 tep/M€<sub>2015</sub>, con lo que puede apreciarse un descenso lineal y, consecuentemente, una menor dependencia de la economía de la Región de esta fuente de energía. (Tabla 8) (Figura 12)

Para el caso del gas, se ha determinado la intensidad gasística, definida como la relación entre el consumo final de gas natural y el producto interior bruto. En el periodo de estudio (2000-2019) se observa una ligera tendencia ascendente en los primeros cuatro años, para después estabilizarse en la cifra de 10,0 tep/M€<sub>2015</sub> en los años siguientes, y volver a sufrir un repunte en el año 2010 debido básicamente a un notable aumento en el número de consumidores y de expansión de la red. (Tabla 9) (Figura 13)

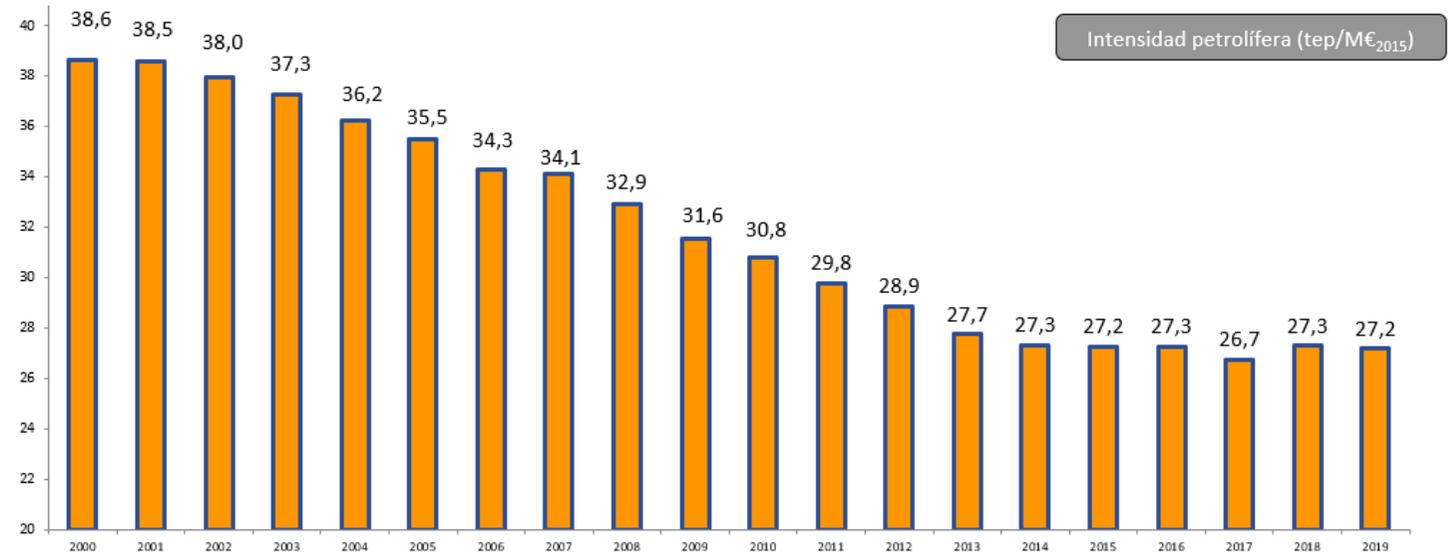
**Tabla 9.** Evolución de la intensidad gasística en la Comunidad de Madrid.

Intensidad gasística tep/M€ <sub>2015</sub>		
2000	2004	2008
7,8	10,0	10,3
2012	2014	2015
10,3	9,1	8,8
2016	2017	2018
8,8	8,4	9,1
2019		
8,9		

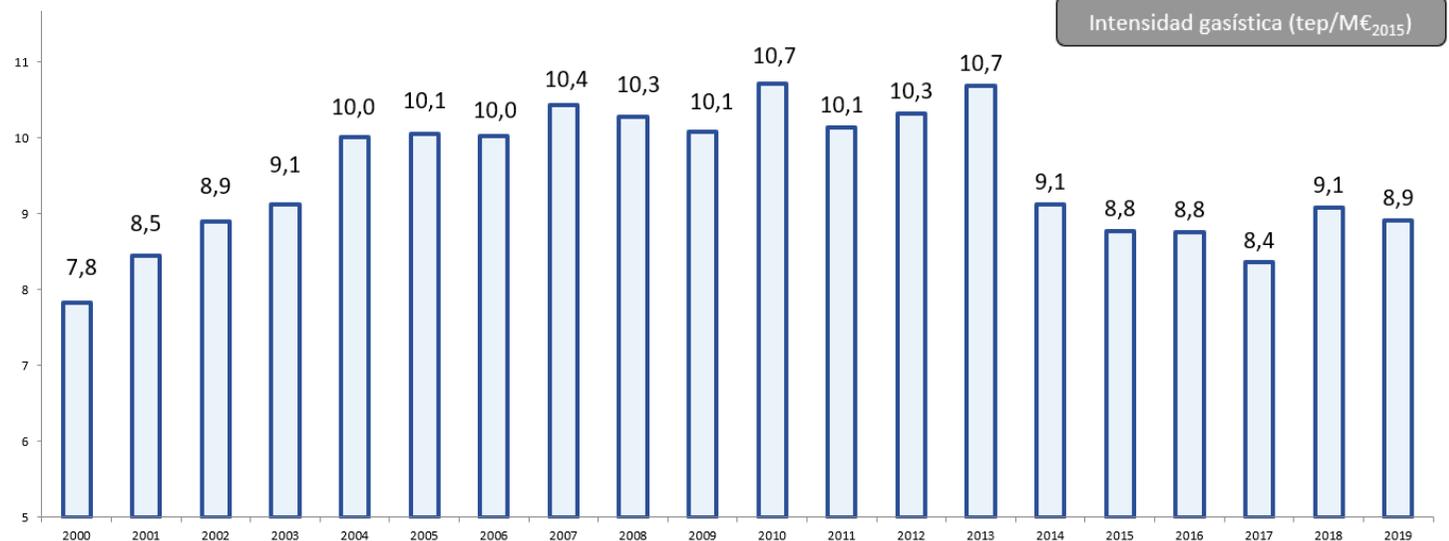
**Tabla 8.** Evolución de la intensidad petrolífera en la Comunidad de Madrid.

	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Intensidad petrolífera tep/M€ <sub>2015</sub>	38,6	36,2	32,9	28,9	27,3	27,2	27,3	26,7	27,3	27,2

**Figura 12.** Evolución de la intensidad petrolífera en la Comunidad de Madrid.



**Figura 13.** Evolución de la intensidad gasística en la Comunidad de Madrid.



## SECTORIZACIÓN DEL CONSUMO

Los sectores con un mayor consumo de energía final son el sector Transporte (54,7%), el sector Doméstico (22,4%), el sector Servicios (12,9%), y el sector Industria (7,8%). Finalmente, se sitúan el sector Agricultura con un 2,0%, y el resto (Energético y Otros) con un 0,3%.

(Tablas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17) (Figura 14)

Figura 14. Sectorización por actividades de la energía final consumida en la Comunidad de Madrid. Año 2019.

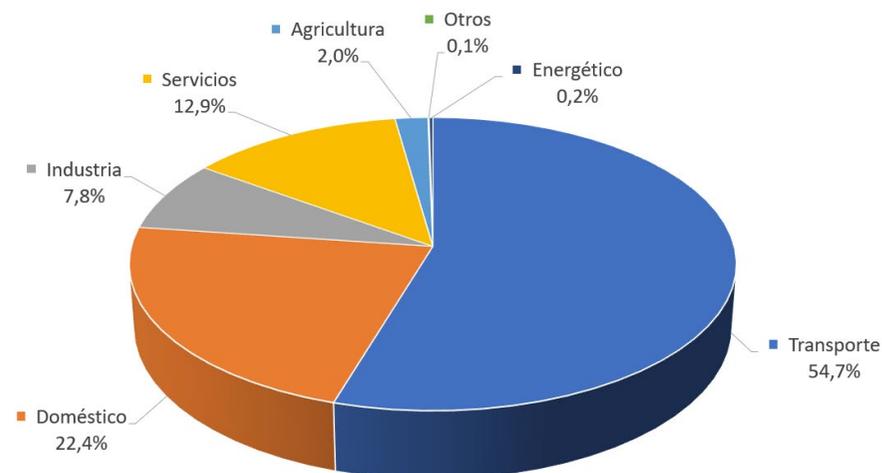


Tabla 10. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector agricultura.

Sector Agricultura										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	149	280	300	142	111	119	166	182	223	207
Energía eléctrica (ktep)	3	4	5	5	5	5	6	6	6	6
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>152</b>	<b>285</b>	<b>307</b>	<b>146</b>	<b>116</b>	<b>125</b>	<b>172</b>	<b>188</b>	<b>229</b>	<b>213</b>

Tabla 11. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector energético.

Sector Energético										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energía eléctrica (ktep)	7	9	10	9	22	22	21	23	30	24
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>24</b>

Tabla 12. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector industria.

Sector Industria										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbón (ktep)	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Derivados del petróleo (ktep)	381	331	228	134	98	103	99	95	93	113
Energía eléctrica (ktep)	394	438	449	283	301	306	316	314	343	313
Energía térmica (ktep)	74	132	136	162	112	97	97	94	96	105
Gas natural (ktep)	330	380	566	297	339	297	279	277	310	312
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>1.181</b>	<b>1.282</b>	<b>1.380</b>	<b>877</b>	<b>851</b>	<b>803</b>	<b>792</b>	<b>781</b>	<b>842</b>	<b>844</b>

Tabla 13. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector transporte.

Sector Transporte										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	4.495	5.128	5.639	4.980	4.809	5.008	5.187	5.315	5.580	5.728
Energía eléctrica (ktep)	86	100	123	162	156	159	85	162	204	160
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	0	5	32	5	52	51	55	55	61	62
Biocombustibles (ktep)	0	0	21	29	1	0	0	0	1	0
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>4.580</b>	<b>5.233</b>	<b>5.814</b>	<b>5.176</b>	<b>5.017</b>	<b>5.219</b>	<b>5.328</b>	<b>5.532</b>	<b>5.846</b>	<b>5.950</b>

Tabla 14. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector servicios.

Sector Servicios										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	43	43	31	26	21	20	20	18	18	17
Energía eléctrica (ktep)	694	920	1.143	1.018	1.028	1.048	1.117	1.040	1.133	1.042
Energía térmica (ktep)	1	1	2	4	5	5	5	6	6	6
Gas natural (ktep)	130	97	136	315	282	288	298	295	331	333
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>868</b>	<b>1.060</b>	<b>1.312</b>	<b>1.364</b>	<b>1.336</b>	<b>1.361</b>	<b>1.439</b>	<b>1.359</b>	<b>1.488</b>	<b>1.398</b>

Tabla 15. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector doméstico.

Sector Doméstico										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbón (ktep)	16	12	10	5	5	5	5	5	4	4
Derivados del petróleo (ktep)	863	580	469	392	325	310	289	259	264	240
Energía eléctrica (ktep)	611	761	857	736	759	765	772	749	774	751
Energía térmica (ktep)	60	54	57	74	81	82	85	88	91	80
Gas natural (ktep)	740	1.229	1.282	1.200	1.118	1.157	1.220	1.210	1.355	1.365
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>2.290</b>	<b>2.636</b>	<b>2.675</b>	<b>2.407</b>	<b>2.288</b>	<b>2.319</b>	<b>2.371</b>	<b>2.311</b>	<b>2.488</b>	<b>2.440</b>

Tabla 16. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector otros.

Otros										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbón (ktep)	7	6	5	2	2	2	2	2	2	2
Derivados del petróleo (ktep)	6	5	6	4	4	4	4	4	4	4
Energía eléctrica (ktep)	76	57	45	8	4	4	4	3	4	2
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	5	46	69	212	0	0	0	0	0	0
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>95</b>	<b>113</b>	<b>124</b>	<b>227</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

Tabla 17. Consumo total de energía final en la Comunidad de Madrid para el año 2019, por sectores y productos.

Consumo total (ktep) en la Comunidad de Madrid para el año 2019								
	Agricultura	Energético	Industria	Transporte	Servicios	Doméstico	Otros	Total
P. Petrolíferos	207	0	113	5.728	17	240	4	6.309
Electricidad	6	24	313	160	1.042	751	2	2.298
Gas natural	0	0	312	62	333	1.365	0	2.071
Energía térmica	0	0	105	0	6	80	0	193
Carbón	0	0	1	0	0	4	2	6
Biocombustibles	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>213</b>	<b>24</b>	<b>844</b>	<b>5.950</b>	<b>1.398</b>	<b>2.440</b>	<b>8</b>	<b>10.877</b>

# PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

El consumo final de petróleo y sus derivados se situó en el año 2019 en 6.309 ktep, representando, por tanto, el 58,0% del consumo total de energía en la Comunidad de Madrid. (Figura 15)

Esta fuente de energía ha experimentado un incremento de alrededor de un 6,2% respecto al año 2000, siguiendo la misma tendencia al alza que en el resto de España. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) ha sido del 0,32%.

Por productos, las gasolinas han sufrido un descenso considerable, pasando de 1.160 ktep en el año 2000 a 716 ktep en el año

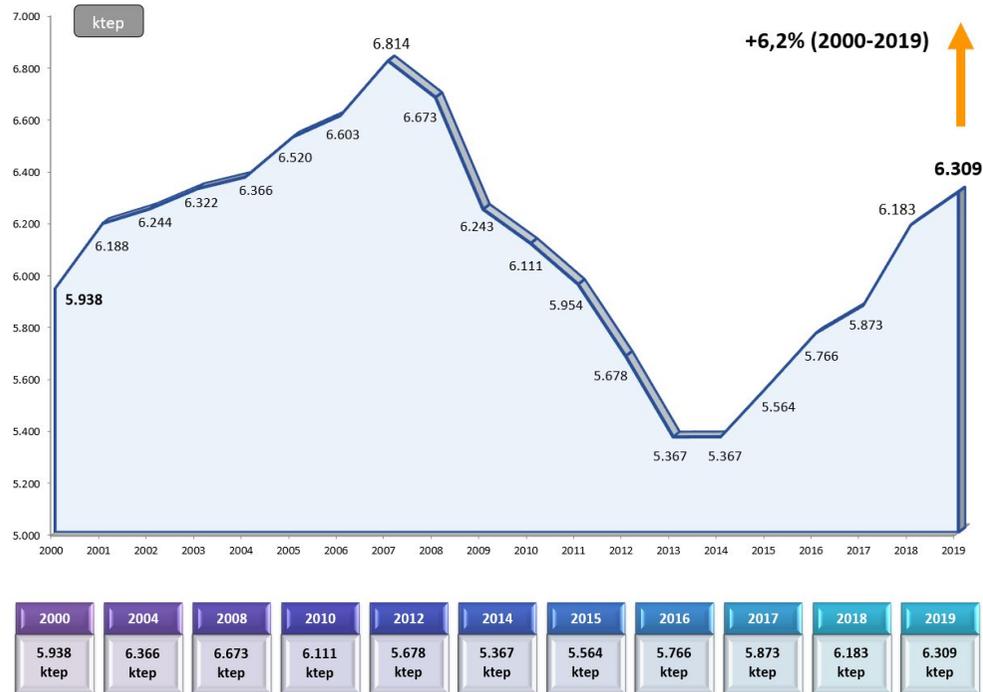
2019, lo que representa un decremento de, aproximadamente, un 38%.

Por el contrario, los gasóleos han pasado de tener un consumo final en el año 2000 de 2.362 ktep a 2.657 ktep en el año 2019.

Los fuelóleos y el GLP han sufrido notables descensos en referencia al año 2000, del orden del 97% para el primero y del 69% para los segundos.

Finalmente, los querosenos han experimentado un ascenso, del orden del 55%, y el coque de petróleo un descenso del 54%.

Figura 15. Evolución del consumo final de petróleo y sus derivados en la Comunidad de Madrid.



Respecto a los sectores consumidores, cabe destacar que el sector transporte es el que absorbe la mayor parte de los productos, representando un 90,8% del total, habiéndose incrementado un 27,4% respecto al año 2000, en el que se aprecia la una notable influencia del llamado "efecto Barajas". (Figura 16)

Si el consumo final de petróleo y sus derivados se desglosa por productos, se puede observar cómo el consumo de querosenos supuso, para el año 2019, el 43,4% del total consumido.

Seguidamente se encuentran los gasóleos que representaron el 42,1% en ese mismo año.

Las gasolinas ocupan el tercer lugar con un 11,3%; el GLP representan un 2,0% y el coque de petróleo un 1,2%. (Figura 17)

Figura 16. Sectorización por actividades del consumo final de petróleo y sus derivados en la Comunidad de Madrid. Año 2019.

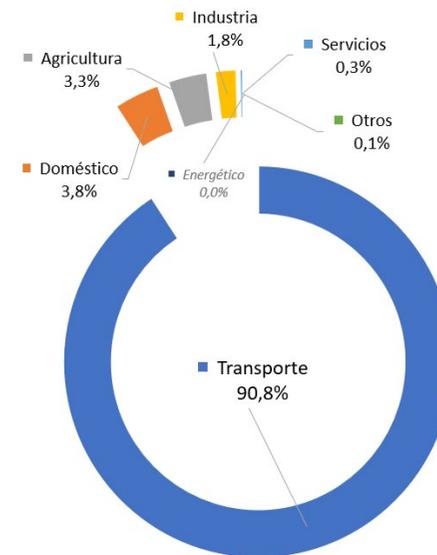
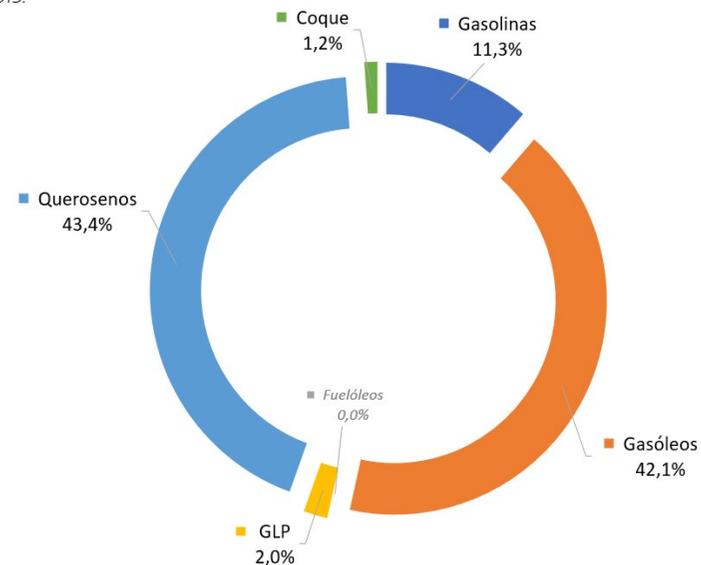


Figura 17. Sectorización por productos del consumo final de petróleo y sus derivados en la Comunidad de Madrid. Año 2019.



## » GASOLINAS

Los datos de consumos de gasolinas que se han considerado proceden de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES).

Según los mismos, el consumo de gasolina ha sido de 716 ktep (668.848 t) en el año 2019, habiendo ido decreciendo en los últimos años.

Así, se observa que, desde el año 2000 al 2019, ha habido un decremento en su consumo de 444 ktep, lo que supone una disminución de un 38,3%.

Los dos tipos de gasolinas existentes en la actualidad, 95 y 98, han experimentado ligeras variaciones, con una cierta tendencia a disminuir su consumo.

Los consumos se asignan en su totalidad al sector transportes. (Figura 18) (Tabla 18)

Figura 18. Evolución de los consumos finales de gasolinas en la Comunidad de Madrid. Fuente: CORES.

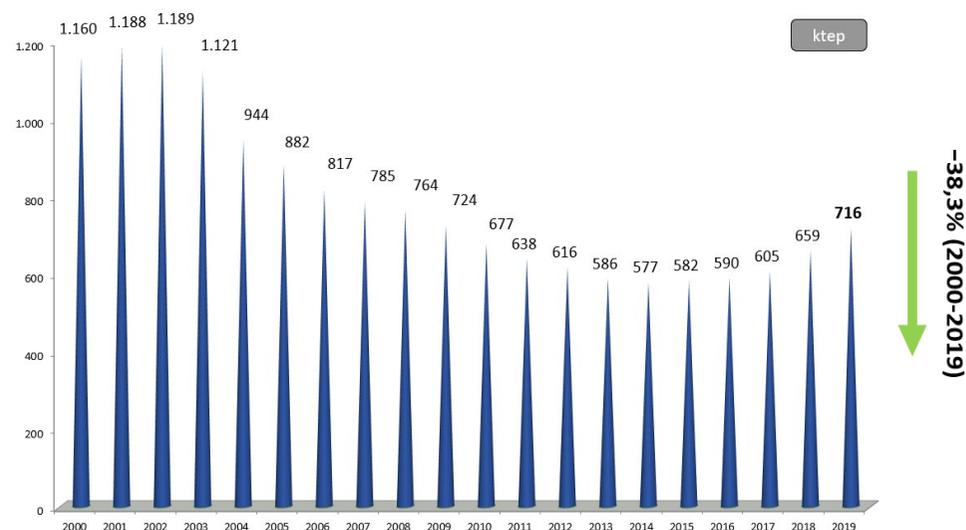


Tabla 18. Evolución de los consumos de gasolinas en la Comunidad de Madrid. Fuente: CORES.

### Consumos gasolinas (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
GASOLINA 95 (ktep)	714	783	699	582	549	551	555	569	621	678
GASOLINA 97 (ktep)	361	77	0	0	0	0	0	0	0	0
GASOLINA 98 (ktep)	85	84	65	33	28	31	35	36	38	38
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>1.160</b>	<b>944</b>	<b>764</b>	<b>616</b>	<b>577</b>	<b>582</b>	<b>590</b>	<b>605</b>	<b>659</b>	<b>716</b>

## » GASÓLEOS

Al igual que en el caso anterior, los datos empleados proceden de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES), y de ellos se obtiene que el consumo primario ha sido de 2.568.544 t en el año 2019.

Descontado los valores correspondientes a las instalaciones que utilizan gasóleo como combustible (cogeneraciones, incineradora, etc.) y refiriéndose a los datos del año 2000, se observa que ha habido un incremento del 18% en el consumo, pasando de 2.362 ktep del año 2000 a 2.657 ktep del año 2019.

Por tipos de gasóleos, el gasóleo A es el que ha experimentado un mayor incremento porcentual, pasando de un consumo de 1.564 ktep en el año 2000 a los 2.275 ktep del año 2019.

Respecto al gasóleo B, ha habido un incremento de cerca del 38,9%, pasando de las 149 ktep en el año 2000 a 207 ktep en el año 2019.

Finalmente, el que mayor receso ha sufrido en su consumo es el gasóleo C, que ha pasado de las 649 ktep del año 2000 a las 175 ktep del año 2019. (Figura 19) (Tabla 19)

Figura 19. Evolución de los consumos finales de gasóleos en la Comunidad de Madrid. Fuente: CORES.

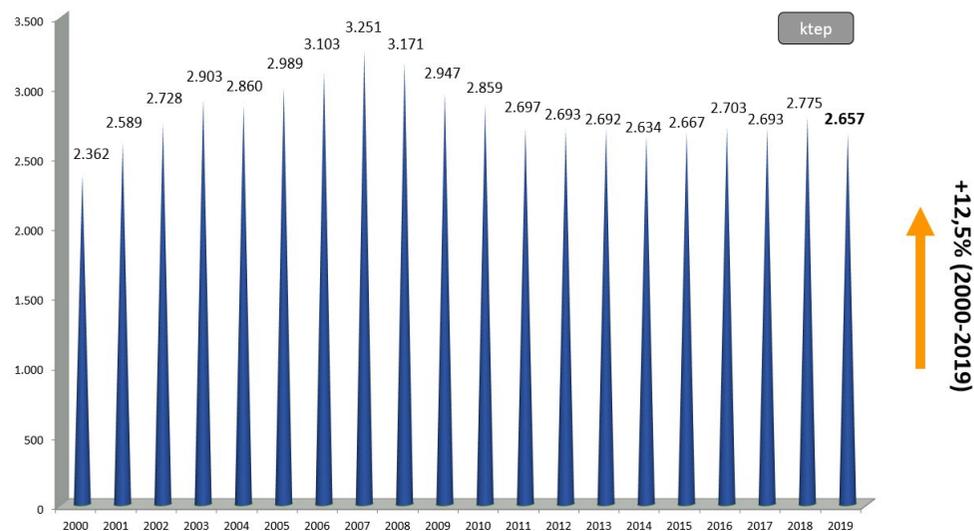


Tabla 19. Evolución de los consumos finales de gasóleos en la Comunidad de Madrid. Fuente: CORES.

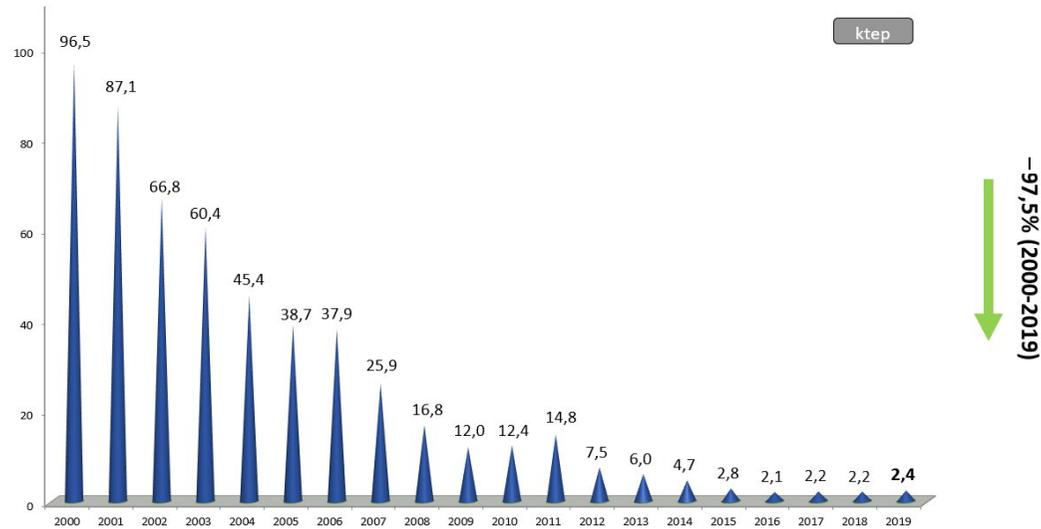
Consumos finales de gasóleos (ktep) en la Comunidad de Madrid										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
GASOLEO A	1.564	2.074	2.447	2.190	2.227	2.271	2.294	2.309	2.344	2.275
GASOLEO B	149	279	300	141	110	119	166	181	222	207
GASOLEO C	649	506	424	362	297	278	243	204	209	175
TOTAL (ktep)	2.362	2.860	3.171	2.693	2.634	2.667	2.703	2.693	2.775	2.657

## » FUELÓLEOS

Los datos estadísticos utilizados proceden de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES) y de la Comunidad de Madrid. Según estas fuentes, el consumo primario de fuelóleo en la Comunidad de Madrid ha sido de 2.517 t.

Descontado los consumos correspondientes a las instalaciones de cogeneración, se observa cómo desde el año 2000 al año 2019, el consumo final de este combustible ha sufrido una gran disminución, pasando de las 96,5 ktep del 2000 a las 2,4 ktep del año 2019, lo que supone, en porcentaje, un valor de empleo del 2,5% respecto al año 2000.

(Figura 20) (Tabla 20)



**Figura 20.** Evolución de los consumos finales de fuelóleos en la Comunidad de Madrid.

Fuente: CORES - DGE CM.

**Tabla 20.** Evolución de los consumos finales de fuelóleos en la Comunidad de Madrid. Fuente: CORES - DGE CM.

### Consumo final de fuelóleo (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>TOTAL (ktep)</b>	96,5	45,4	16,8	7,5	4,7	2,8	2,1	2,2	2,2	2,4



**Imagen:** Tuberías y conductos en instalación industrial. Fuente: Freepik, mailsonpignata.

## » GLP

Los datos de los gases licuados del petróleo se han obtenido a partir de los publicados por el Ministerio para la Transición Ecológica y los proporcionados por la Asociación Española de Operadores de Gases Licuados del Petróleo (AOGLP), Gas Directo, S.A., y Nedgia.

Estos datos permiten observar cómo en el periodo 2000-2019 se ha producido una fuerte disminución en su consumo, pasando de las 400 ktep consumidas en el 2000 a las 125 ktep del año 2019, lo que supone un descenso del 68,7%.

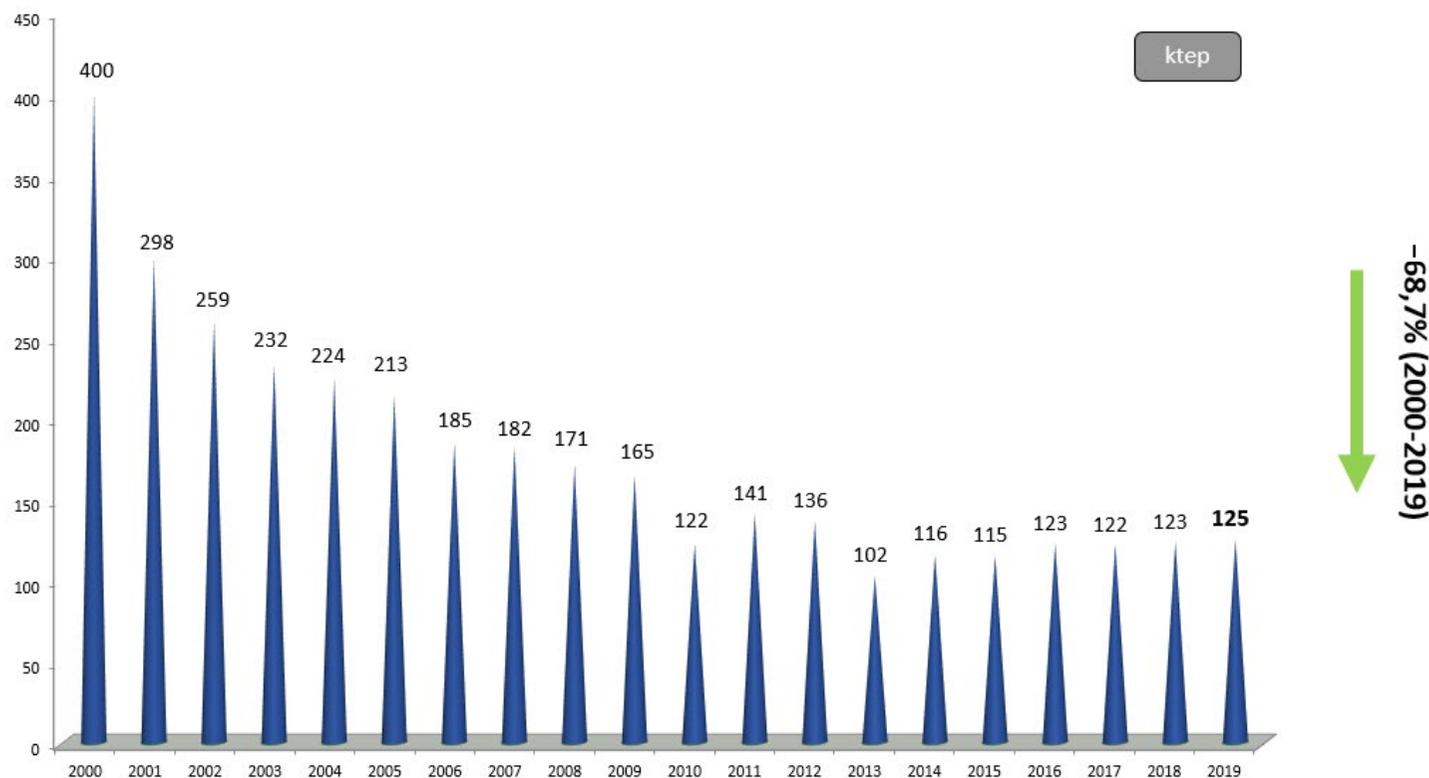
Esto es debido, fundamentalmente, a la mayor penetración del gas natural en el mercado y, en menor medida, a la subida de los precios del crudo en los mercados internacionales.

El uso principal es en instalaciones térmicas para calefacción, si bien, en los últimos años, está resurgiendo el empleo en automoción.

Según datos procedentes de la CNMC, el número de clientes de GLP canalizado a 31 de diciembre de 2019 ha sido de 48.475, lo que supone el 11,5% del total nacional. (Figura 21) (Tabla 21)

**Figura 21.** Evolución de los consumos finales de GLP en la Comunidad de Madrid.

Fuente: MITECO-AOGLP-GD-GND.



**Tabla 21.** Evolución de los consumos finales de GLP en la Comunidad de Madrid. Fuente: MITECO-AOGLP-GD-GND.

### Consumo de GLP (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>400</b>	<b>224</b>	<b>171</b>	<b>136</b>	<b>116</b>	<b>115</b>	<b>123</b>	<b>122</b>	<b>123</b>	<b>125</b>

## » QUEROSENOS

Los datos estadísticos utilizados han sido proporcionados por la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH), y reflejan que, en el año 2019, el consumo de querosenos ha sido de 3.201,5 miles de m<sup>3</sup>.

El mayor empleo de combustible se produce en el Aeropuerto de Barajas, correspondiendo consumos mucho menores a los aeródromos de Cuatro Vientos, Getafe y Torrejón.

El consumo total en porcentaje se ha visto incrementado en el periodo 2000- 2019 en un 55,4%, habiéndose pasado de consumir 1.761 ktep del año 2000 a las 2.736 ktep en el 2019.

Cabe señalar la importancia del llamado “efecto Barajas”, ya que un 43,4% del consumo final de derivados del petróleo en la Comunidad de Madrid corresponde a querosenos destinados a las aeronaves que, en su mayoría, repostan en el citado aeropuerto, ya sea éste el destino final o de aviones en tránsito. (Figura 22) (Tabla 22)

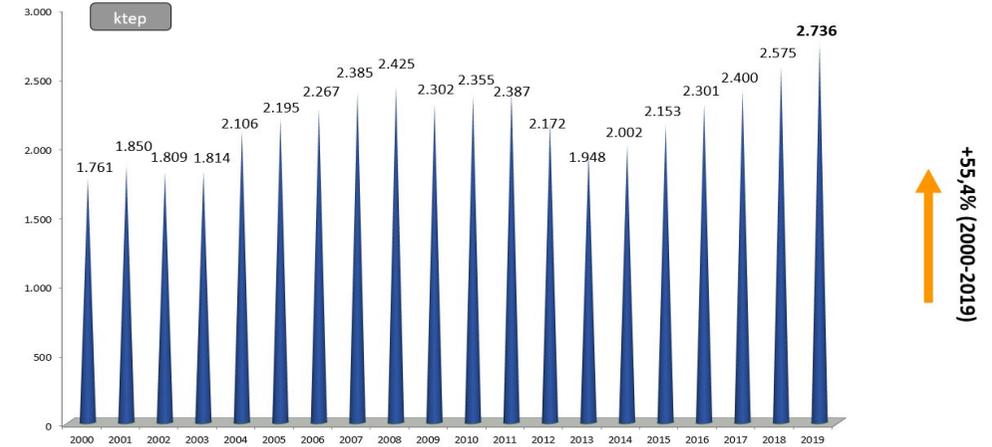
En el año 2019, el complejo aeroportuario de Adolfo Suárez Madrid-Barajas representó a nivel nacional el 18,1% de las operaciones, el 22,4% de pasajeros y el 52,4% de mercancías aerotransportadas, según datos procedentes de AENA.

Respecto al 2019, el tráfico de pasajeros se ha incrementado en un 6,6%, el de operaciones en un 4,0%, y el de mercancías en un 7,7%.

(Figura 23, 24, 25 y 26)

**Figura 23.** Relación de operaciones, pasajeros y mercancías registradas en la Comunidad de Madrid (Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas) y en España en 2019. Fuente: MITMA; AENA.

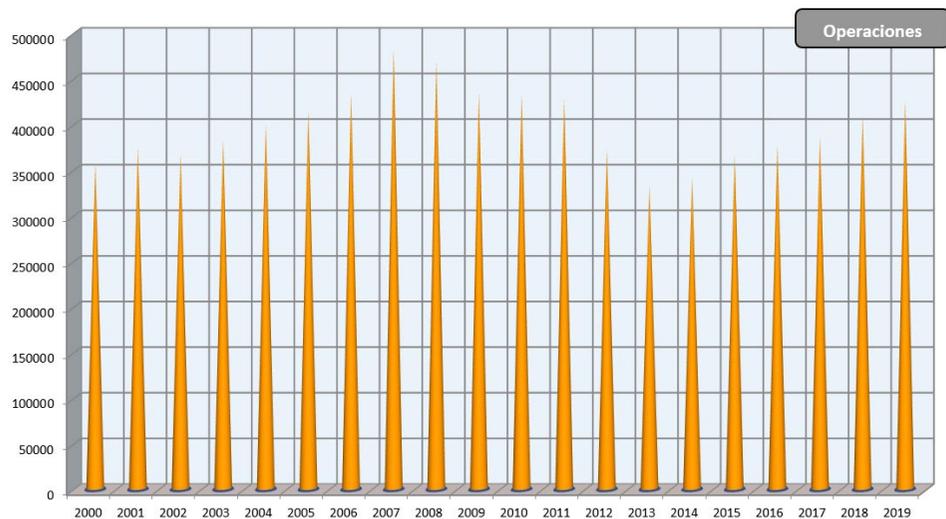
**Figura 22.** Evolución de los consumos finales de querosenos en la Comunidad de Madrid. Fuente: CLH.



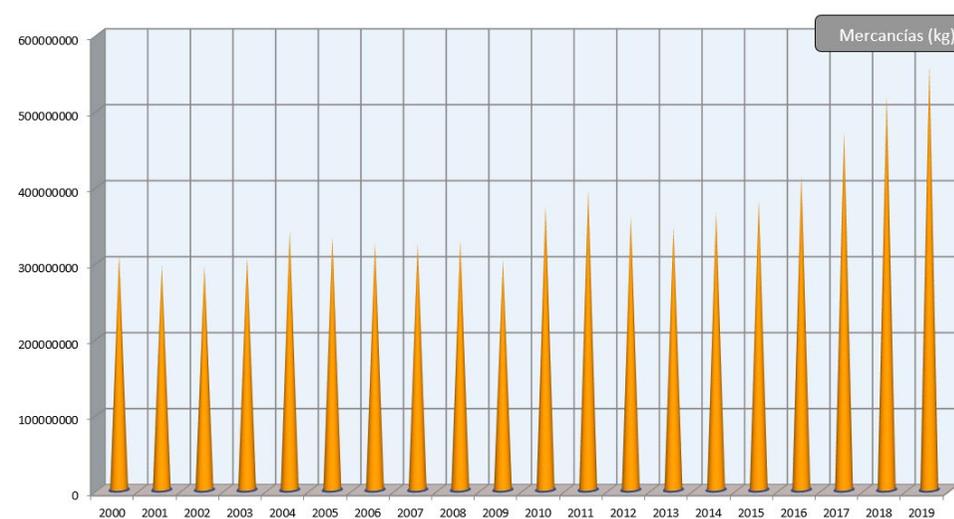
**Tabla 22.** Evolución de los consumos finales de querosenos en la Comunidad de Madrid. Fuente: CLH.

Consumos querosenos (ktep) en la Comunidad de Madrid										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>TOTAL (ktep)</b>	1.761	2.106	2.425	2.172	2.002	2.153	2.301	2.400	2.575	2.736

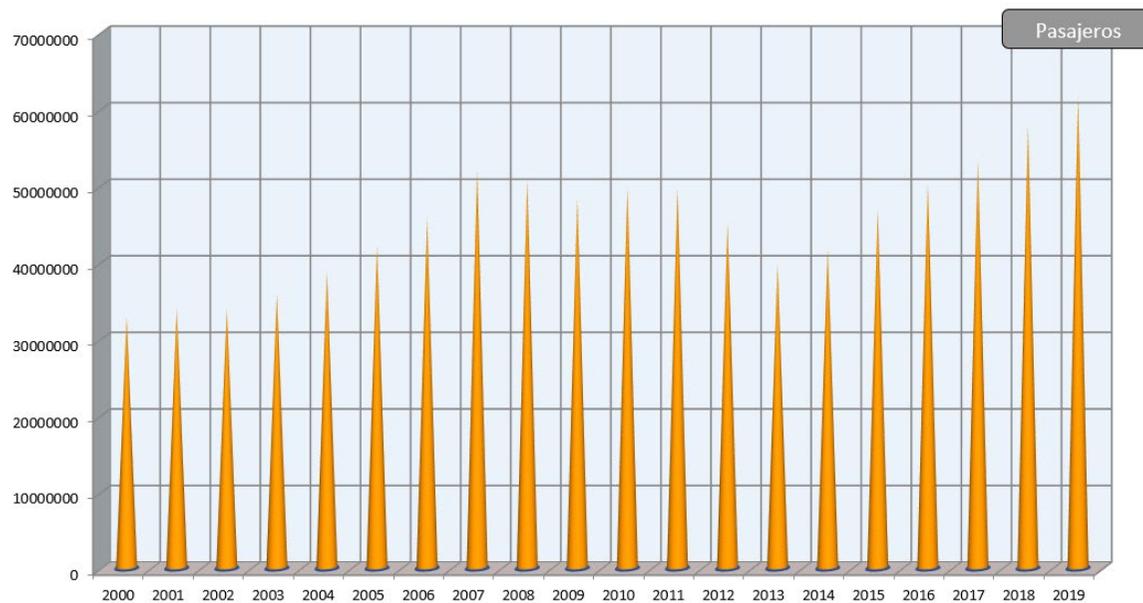
**Figura 24.** Evolución del número de operaciones registradas en la Comunidad de Madrid (Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas). Fuente: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; AENA.



**Figura 25.** Evolución del peso de mercancías transportadas en la Comunidad de Madrid (Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas). Fuente: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; AENA.



**Figura 26.** Evolución del número de pasajeros en la Comunidad de Madrid (Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas). Fuente: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; AENA.



## » COQUE DE PETRÓLEO

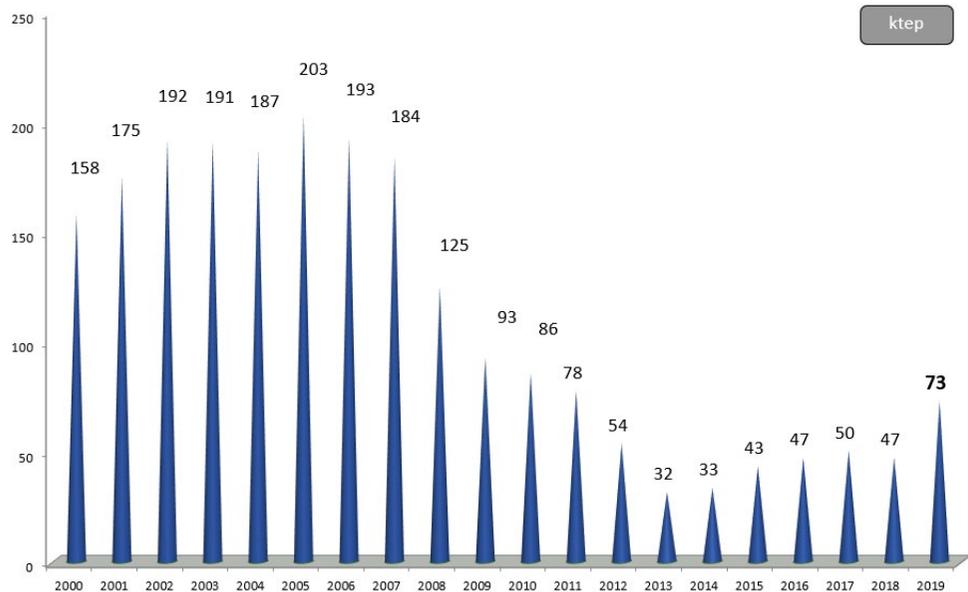
El consumo de coque de petróleo en la Comunidad de Madrid corresponde a la empresa Cementos Portland Valderribas, que utiliza dicho combustible en el proceso de fabricación del cemento blanco y gris, y que en el año 2019 empleó 98.653 t.

Los datos permiten observar cómo el consumo experimentó un incremento medio en el periodo 2000-2007 en un porcentaje del 16,5%, para sufrir un notable decrecimiento en 2008, haciendo que los consumos hayan sido inferiores incluso al año 2000, debido, básicamente, a la crisis en el sector de la construcción y obra pública que ha reducido notablemente su demanda. (Figura 27) (Tabla 23)

**Tabla 23.** Evolución de los consumos finales de coque petróleo en la Comunidad de Madrid. Fuente: Cementos Portland Valderribas.

Consumos de coque petróleo (ktep) en la Comunidad de Madrid			
TOTAL (ktep)	2000	2004	2008
	158	187	125
TOTAL (ktep)	2012	2014	2015
	54	33	43
TOTAL (ktep)	2016	2017	2018
	47	50	47
TOTAL (ktep)	2019		
	73		

**Figura 27.** Evolución de los consumos finales de coque petróleo en la Comunidad de Madrid. Fuente: Cementos Portland Valderribas.

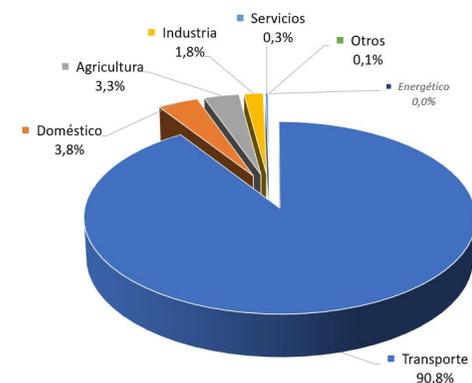


## » ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN EL AÑO 2019

Tal y como se ha indicado anteriormente, el sector Transporte es el que consume un mayor porcentaje de los productos derivados del petróleo, cifrándose en 5.728 ktep de un total de 6.309 ktep, lo que supone un 90,8%.

Seguidamente se encuentran el sector Doméstico con un 3,8%, el sector Agrícola con un 3,3%, y la Industria con un consumo del 1,8%. El resto de sectores (Energético, Servicios y Otros) no suponen más del 0,4%. (Figura 28) (Tabla 24)

**Figura 28.** Sectorización por actividades del consumo final de petróleo y sus derivados en la Comunidad de Madrid. Año 2019.



**Tabla 24.** Evolución del consumo final de derivados del petróleo por sectores en la Comunidad de Madrid.

Consumo final de derivados del petróleo por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid					
	2000	2004	2008	2012	2014
Transporte	4.495	5.128	5.639	4.980	4.809
Doméstico	863	580	469	392	325
Agricultura	149	280	300	142	111
Industria	381	331	228	134	98
Servicios	43	43	31	26	21
Otros	6	5	6	4	4
Energético	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>5.938</b>	<b>6.366</b>	<b>6.673</b>	<b>5.678</b>	<b>5.367</b>

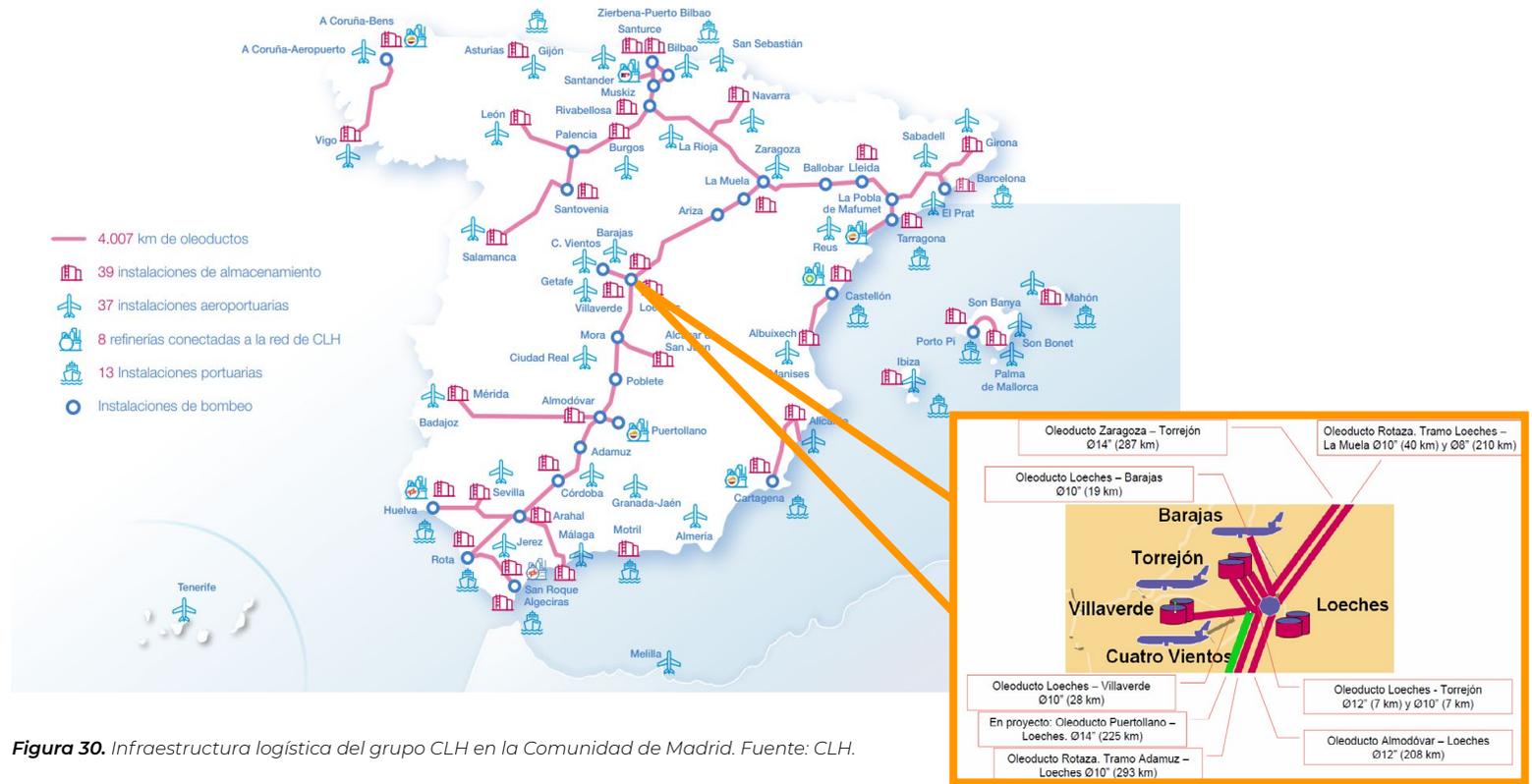
  

	2015	2016	2017	2018	2019
Transporte	5.008	5.187	5.315	5.580	5.728
Doméstico	310	289	259	264	240
Agricultura	119	166	182	223	207
Industria	103	99	95	93	113
Servicios	20	20	18	18	17
Otros	4	4	4	4	4
Energético	0	0	0	0	0
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>5.564</b>	<b>5.766</b>	<b>5.873</b>	<b>6.183</b>	<b>6.309</b>

## » INFRAESTRUCTURA BÁSICA — DERIVADOS DEL PETRÓLEO

La infraestructura básica de la Comunidad de Madrid se compone del oleoducto Rota-Zaragoza, que conecta la Comunidad de Madrid con las refinерías de Puertollano, Tarragona, Algeciras, Huelva y Bilbao, además de con los puertos de Barcelona, Málaga y Bilbao. Por estos oleoductos se reciben gasolinas, querosenos y gasóleos.

**Figura 29.** Mapa de instalaciones de almacenamiento y transporte de productos petrolíferos existentes en España de la Compañía Logística de Hidrocarburos. Fuente: CLH.



**Figura 30.** Infraestructura logística del grupo CLH en la Comunidad de Madrid. Fuente: CLH.

Además del oleoducto principal, existen ramificaciones dentro de la Comunidad para poder atender a la demanda de distribución, bien de carácter general, bien de instalaciones singulares, como Barajas y Torrejón de Ardoz. La red de oleoductos de CLH en la Comunidad de Madrid tiene más de 238 kilómetros de longitud y conecta todas las instalaciones de almacenamiento entre sí, además de enlazar con la red nacional de oleoductos de Loeches. En este municipio la compañía tiene una estación de bombeo y cuenta con otra en Torrejón en Ardoz.

En la Comunidad de Madrid existen instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos, propiedad de CLH, en Villaverde, Torrejón de Ardoz y Loeches, además de las existentes en los aeropuertos de Barajas, Torrejón de Ardoz y Cuatro Vientos, específicamente para queroseno. Las capacidades de almacenamiento principales se encuentran en Torrejón de Ardoz, seguido del almacenamiento de Villaverde, y con bastante menor capacidad, el de Loeches.

**Tabla 25.** Evolución del número de habitantes por estaciones de servicio en la Comunidad de Madrid.

	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Estaciones de servicio</b>	493	560	596	611	638	648	680	702	724	750
<b>Habitantes</b>	5.379.087	5.866.186	6.327.594	6.414.709	6.385.298	6.424.275	6.476.705	6.549.519	6.641.648	6.747.068
<b>Hab/EESS</b>	10.911	10.475	10.617	10.499	10.008	9.914	9.525	9.330	9.174	8.996

Por otro lado, en la Comunidad existen dos plantas de almacenamiento y envasado de GLP, ubicadas en Pinto (Repsol-Butano) y Vicalvaro (Cepsa), además de la de San Fernando de Henares (Repsol-Butano) para almacenamiento, que abastecen tanto a la

propia Comunidad de Madrid como a las provincias limítrofes. La capacidad de producción máxima de estas plantas es de 200.000 botellas/día, que supera con creces la demanda diaria máxima, que es de 45.000 botellas.

Un aspecto esencial en este subsector es el suministro final de derivados del petróleo al consumidor, en especial de gasolinas y gasóleos para automoción, para lo que se cuenta con 750 gasolineras y 2.761 aparatos surtidores instalados en la Comunidad de Madrid

con 17.301 mangueras. En cuanto al número de estaciones de servicio por habitante, la Comunidad de Madrid tiene un ratio de 8.996 habitantes por cada estación de servicio, que es un valor muy alto, superior al doble de la media española. (Figuras 29 y 30) (Tabla 25)

Por otro lado, la evolución del parque de vehículos en la Comunidad de Madrid en los últimos años, según datos de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior, es la reflejada en la Tabla 26. (Tabla 26)

El parque de vehículos existentes en la Comunidad de Madrid en el año 2019 está compuesto porcentualmente por un 55,6% de vehículos diésel y un 42,9% de vehículos de gasolina, mientras que el parque a nivel nacional es de un 54,9% de vehículos diésel y un 44,6% de gasolina.

De manera incipiente están cobrando fuerza otras energías de propulsión de dichos vehículos como son la energía eléctrica, el gas natural comprimido, el gas natural licuado, los gases licuados del petróleo, el biodiesel, el hidrógeno, el etanol, etc.

Así a finales de 2019, el parque de la Comunidad de Madrid contaba con: (Tabla 27)

Tabla 26. Evolución del parque de vehículos en la Comunidad de Madrid. Fuente: DGT.

	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Parque de vehículos</b>	3.430.104	3.795.489	4.410.056	4.248.662	4.200.832	4.308.908	4.442.952	4.667.024	4.856.325	5.012.028
<b>CAMIONES Y FURGONETAS</b>										
GASOLINA	88.231	79.236	70.578	61.631	55.875	54.311	53.671	53.553	54.710	57.368
GASÓLEO	339.225	458.379	598.124	534.396	516.636	531.362	539.243	567.131	594.295	608.883
OTROS	0	0	190	442	848	1.241	1.880	3.318	5.934	11.443
<b>TOTAL</b>	427.456	537.615	668.892	596.469	573.359	586.914	594.794	624.002	654.939	677.694
<b>AUTOBUSES</b>										
GASOLINA	233	199	164	138	43	46	41	40	41	38
GASÓLEO	9.114	9.764	11.002	9.859	9.477	9.457	9.459	9.614	9.327	9.061
OTROS	0	0	166	626	712	776	995	1.273	1.672	1.901
<b>TOTAL</b>	9.347	9.963	11.332	10.623	10.232	10.279	10.495	10.927	11.040	11.000
<b>TURISMOS</b>										
GASOLINA	2.057.276	1.781.351	1.606.811	1.433.210	1.343.478	1.352.435	1.394.487	1.470.878	1.579.260	1.703.888
GASÓLEO	733.217	1.222.940	1.768.850	1.856.978	1.910.402	1.979.738	2.040.981	2.138.118	2.150.688	2.110.664
OTROS	0	0	263	849	2.385	4.791	6.894	13.093	29.954	51.510
<b>TOTAL</b>	2.790.493	3.004.291	3.375.924	3.291.037	3.256.265	3.336.964	3.442.362	3.622.089	3.759.902	3.866.062
<b>MOTOCICLETAS</b>										
GASOLINA	154.348	171.759	258.339	293.521	306.600	318.780	334.049	345.911	360.886	377.410
GASÓLEO	212	207	216	227	164	265	336	433	527	628
OTROS	0	0	108	785	958	1.124	1.324	1.599	3.024	8.129
<b>TOTAL</b>	154.560	171.966	258.663	294.533	307.722	320.169	335.709	347.943	364.437	386.167
<b>TRACTORES INDUSTRIALES</b>										
GASOLINA	219	188	168	126	0	0	0	0	0	0
GASÓLEO	11.530	14.386	17.070	15.892	17.476	19.548	23.142	25.126	27.669	30.897
OTROS	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	11.749	14.574	17.240	16.021	17.476	19.548	23.142	25.126	27.669	30.897
<b>OTROS VEHÍCULOS</b>										
GASOLINA	21.519	33.312	13.344	12.195	11.476	11.231	11.026	10.879	10.748	10.652
GASÓLEO	14.980	23.768	32.127	25.866	22.241	21.835	23.372	23.888	25.287	27.103
OTROS	0	0	32.534	1.918	2.061	1.968	2.052	2.170	2.303	2.453
<b>TOTAL</b>	36.499	57.080	78.005	39.979	35.778	35.034	36.450	36.937	38.338	40.208
<b>TOTAL GENERAL</b>										
GASOLINA	2.321.826	2.066.045	1.949.404	1.800.821	1.717.472	1.736.803	1.793.274	1.881.261	2.005.645	2.149.356
GASÓLEO	1.108.278	1.729.444	2.427.389	2.443.218	2.476.396	2.562.205	2.636.533	2.764.310	2.807.793	2.787.236
OTROS	0	0	33.263	4.623	6.964	9.900	13.145	21.453	42.887	75.436
<b>TOTAL</b>	3.430.104	3.795.489	4.410.056	4.248.662	4.200.832	4.308.908	4.442.952	4.667.024	4.856.325	5.012.028

Tabla 27. Parque de vehículos existentes en la Comunidad de Madrid en el año 2019 por tipología de vehículo y combustible. Fuente: DGT.

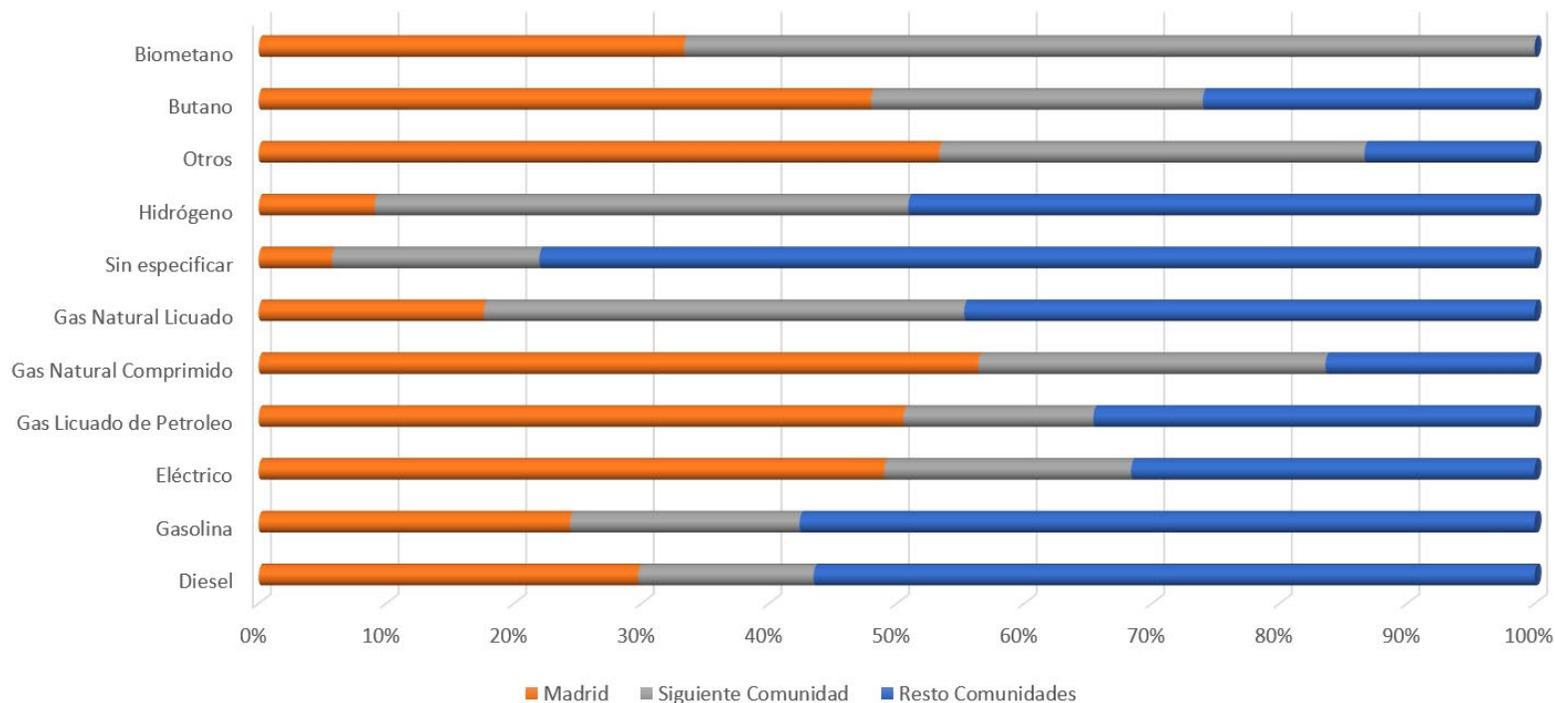
	Butano	Eléctrico	Gas Licuado de Petróleo	Gas Natural Comprimido	Hidrógeno	Gas Natural Licuado	Biometano	Solar	Biodiesel	Etanol
AUTOBUSES	6	128	7	1665	1					
CAMIONES HASTA 3500 kg	4	577	915	443		1				
CAMIONES MÁS DE 3500 kg	1	23	52	851		34				
CICLOMOTORES		3659	2							
FURGONETAS	11	2525	4130	1858		1	1			
MOTOCICLETAS	5	8079	27	2						
OTROS VEHÍCULOS	2	1227	68	4		1		1		
REMOLQUES										
SEM IRREMOLQUES										
TRACTORES INDUSTRIALES										
TURISMOS	191	19162	25128	6881	19	9	1		9	14
<b>TOTAL</b>	220	35380	30329	11704	20	46	2	1	9	14

Por otro lado, se representa seguidamente el incremento de matriculaciones desde el año 2012 de los vehículos eléctricos, de GLP y de GNC, respectivamente, en la Comunidad de Madrid y en España.

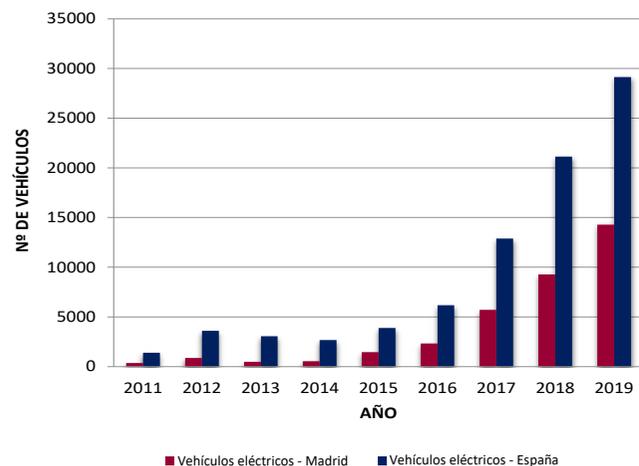
En el siguiente gráfico se ha representado lo que supone cada combustible en las matriculaciones del año 2019, en el conjunto de España, en la Comunidad de Madrid, y en la siguiente comunidad autónoma con más matriculaciones. Así, por ejemplo, en el total de vehículos eléctricos matriculados en 2019, del 100% español, el 49,0% ha correspondido a la Comunidad de Madrid, el 19,4% a la siguiente comunidad con más matriculaciones, y el 31,6% al resto de las comunidades de España. (Figura 31)

Por otro lado, se representa seguidamente el incremento de matriculaciones desde el año 2012 de los vehículos eléctricos, de GLP y de GNC, respectivamente, en la Comunidad de Madrid y en España. (Figuras 32, 33 y 34)

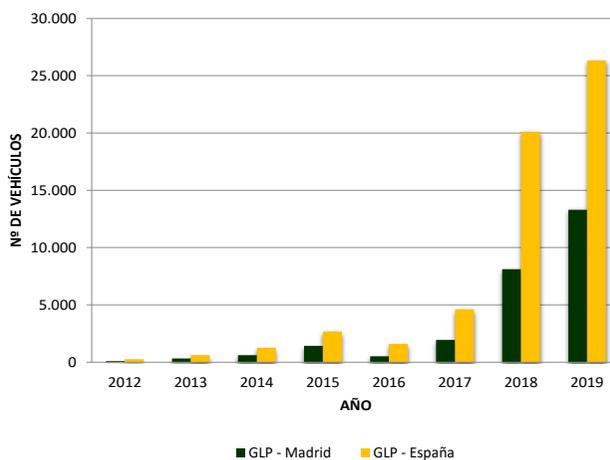
**Figura 31.** Matriculaciones en el año 2019 por cada combustible en el conjunto de España, en la Comunidad de Madrid, y en la siguiente comunidad autónoma con más matriculaciones.



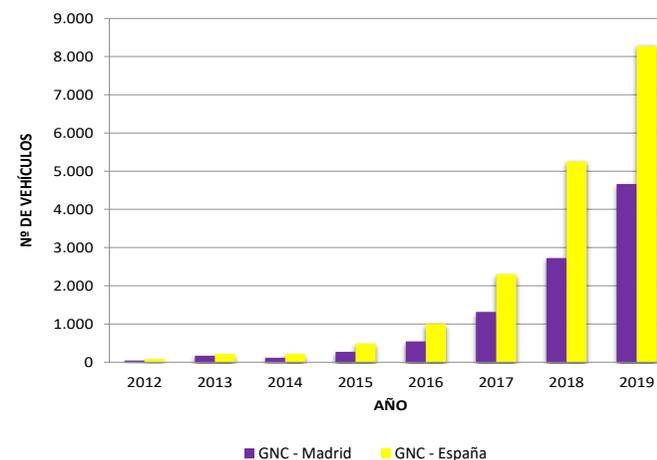
**Figura 32.** Matriculaciones de vehículos eléctricos en Madrid y España.



**Figura 33.** Matriculaciones de vehículos de GLP en Madrid y España.



**Figura 34.** Matriculaciones de vehículos de GNC en Madrid y España.



# ENERGÍA ELÉCTRICA

Para la elaboración de la estadística se han empleado datos procedentes del Ministerio para la Transición Ecológica, E-REDES Distribución Eléctrica, Hidráulica de Santillana, S.A., Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U., Naturgy y Nedgia.

La electricidad es uno de los grandes vectores en la satisfacción de la demanda energética de la Comunidad de Madrid. En los últimos años se observa un fuerte crecimiento del

consumo eléctrico final hasta el año 2008, en el que se registra un cambio de tendencia con reducción de consumos en el periodo sucesivo hasta 2013, habiéndose pasado de los 21.754.792 MWh del año 2000 a los 26.727.381 MWh del año 2019. El incremento total en el consumo eléctrico en ese periodo ha sido de 4.972.589 MWh, lo que representa un 22,8% de aumento respecto al valor del año 2000. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) ha sido del 1,1. (Figuras 35 y 36)

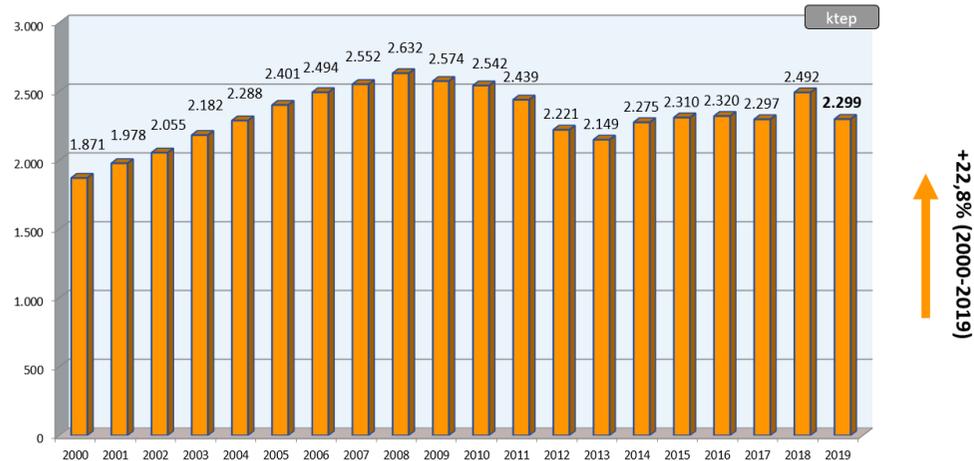
**Figura 35.** Evolución del consumo eléctrico final en la Comunidad de Madrid.

Fuente: Iberdrola, Unión Fenosa, Eredes.



**Figura 36.** Evolución del consumo eléctrico final en la Comunidad de Madrid.

Fuente: Iberdrola, Unión Fenosa, Eredes.



Por otro lado, el número de clientes en baja tensión para el año 2019 fue de 3.454.579. (Figura 37)

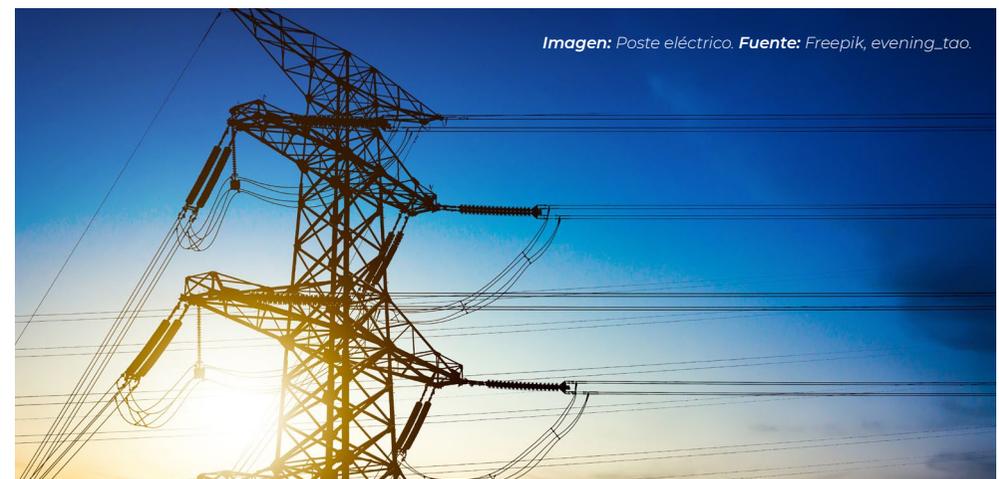
En la cobertura de la demanda de electricidad juega un papel esencial el máximo valor de potencia demandada, denominada pun-

**Figura 37.** Reparto del número de clientes del mercado eléctrico en la Comunidad de Madrid. Fuente: Iberdrola, Unión Fenosa, Eredes.



ta. Dicha demanda ha experimentado un notable incremento, manteniendo la tendencia de los últimos años, con la particularidad de que las puntas en los meses estivales están muy próximas a las que se producen en invierno, que tradicionalmente representaban las máximas anuales. (Figura 38)

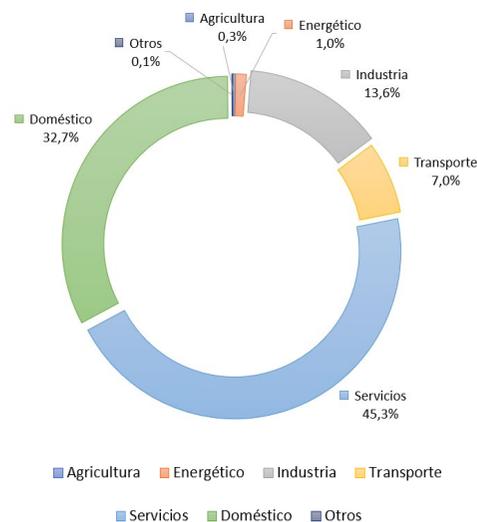
**Figura 38.** Demandas máximas horarias y demanda máxima diaria en la Comunidad de Madrid en 2019. Fuente: REE.



## » ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN EL AÑO 2019

En la Comunidad de Madrid, el mercado eléctrico en el año 2019 está cerca de los 3,5 millones de clientes, repartidos mayoritariamente entre dos compañías: Iberdrola y UFD Distribución Electricidad, y una pequeña participación de E-REDES Distribución Eléctrica, y dos pequeñas sociedades cooperativas.

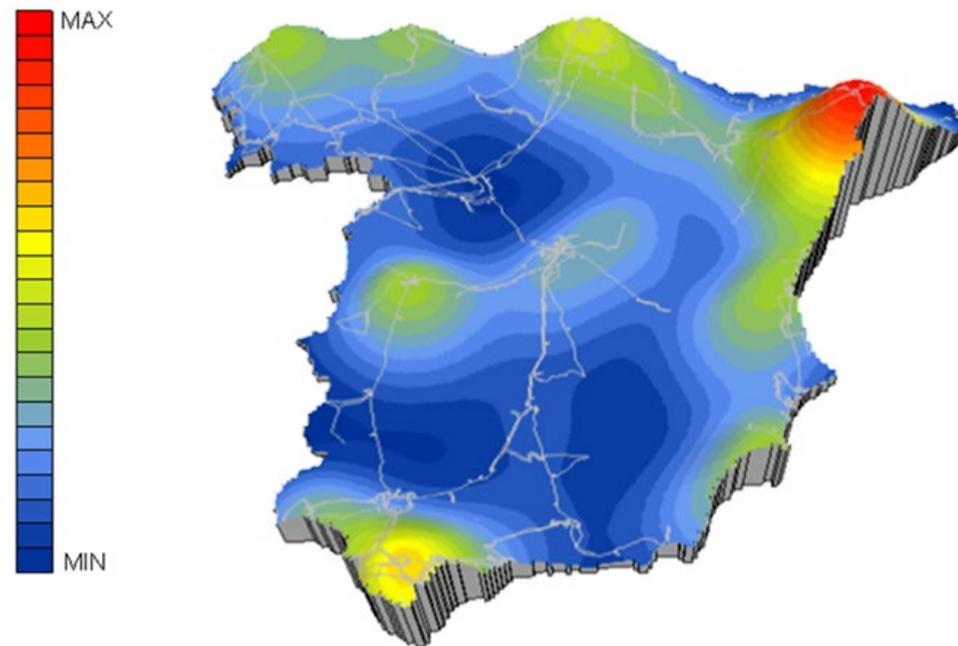
**Figura 39.** Sectorización por actividades del consumo final de energía eléctrica en la Comunidad de Madrid. Año 2019.



La alta densidad demográfica y el fuerte peso del sector Servicios en la economía de la Comunidad de Madrid, unido a la ausencia de industria muy intensiva en energía, justifica que el mayor demandante de energía eléctrica sea el sector Servicios con un 45,3% de la energía eléctrica; seguido del sector Doméstico con un 32,7% y la Industria con un 13,6%; mientras que la demanda en Transporte, con un 7,0%, el sector Energético, con un 1,0%, y la Agricultura y Otros, con un 0,4%, tienen un peso mucho menor. (Figura 39) (Tabla 28)

## » GENERACIÓN MEDIA

**Figura 40.** Generación media de energía eléctrica en España. Fuente: REE.



**Tabla 28.** Evolución de los consumos finales de energía eléctrica por sectores en la Comunidad de Madrid.

### Consumo final de energía eléctrica por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid

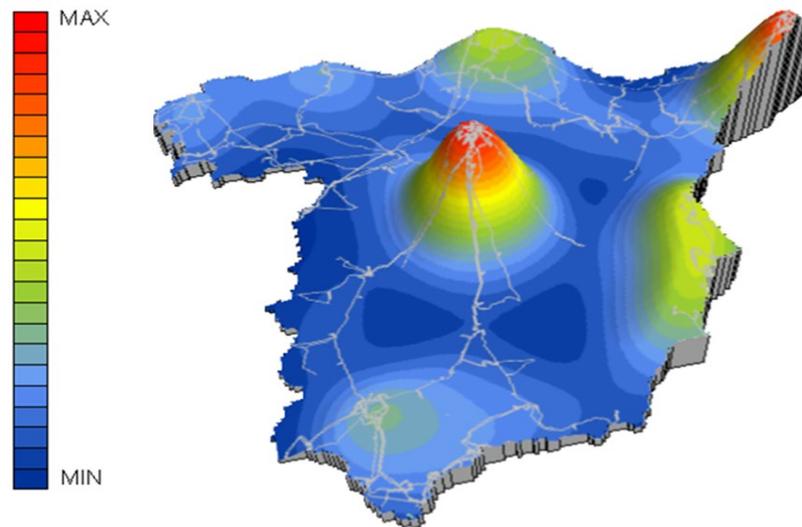
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Servicios	694	920	1.143	1.018	1.028	1.048	1.117	1.040	1.133	1.042
Doméstico	611	761	857	736	759	765	772	749	774	751
Industria	394	438	449	283	301	306	316	314	343	313
Transporte	86	100	123	162	156	159	85	162	204	160
Otros	76	57	45	8	4	4	4	3	4	2
Energético	7	9	10	9	22	22	21	23	30	24
Agricultura	3	4	5	5	5	5	6	6	6	6
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>1.871</b>	<b>2.288</b>	<b>2.632</b>	<b>2.221</b>	<b>2.275</b>	<b>2.310</b>	<b>2.320</b>	<b>2.297</b>	<b>2.492</b>	<b>2.298</b>

Imagen: M-30, Cuatro Torres - Zona Financiera, Madrid. Fuente: Pexels, Julio GM.



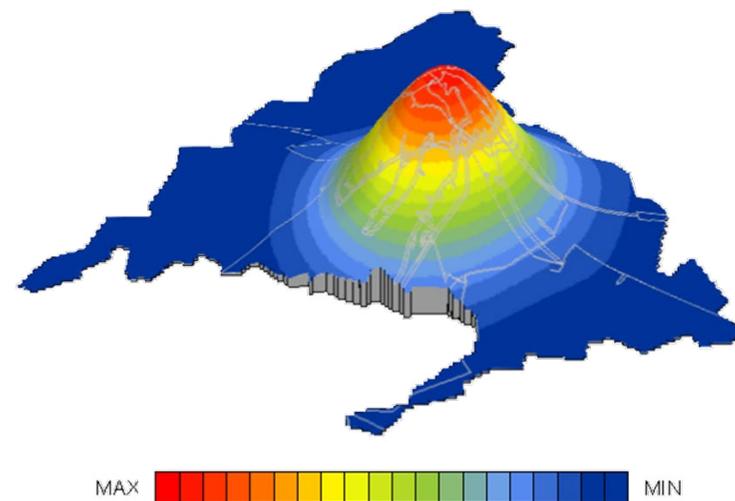
## » DEMANDA MEDIA

Figura 41. Demanda media de energía eléctrica en España. Fuente: REE.



## » DEMANDA MEDIA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Figura 42. Demanda media de energía eléctrica en la Comunidad de Madrid. Fuente: REE.



Red Eléctrica de España dispone en la Comunidad de Madrid de una red de 400 kV que forma un anillo de, aproximadamente, 870 km de línea (que comprende tanto las líneas de circuito sencillo como las de doble circuito), y que une siete grandes subestaciones, en las que existen 103 posiciones de 400 kV. Las líneas en 220 kV tienen, actualmente, una longitud de más de 1.200 km (circuito sencillo y doble circuito), que, a su vez, conectan otras subestaciones de las que se alimentan líneas de menor tensión para atender el mercado de distribución.

La red de alta tensión, propiedad de R.E.E., en lo que se refiere a conexiones con la zona centro, está estructurada en los sistemas siguientes:

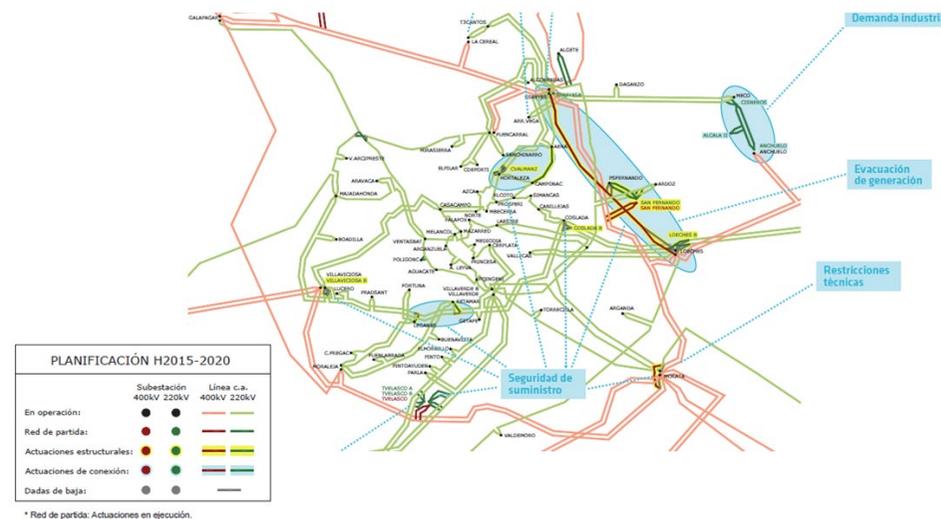
- **Eje Noroeste-Madrid.** Permite el transporte de la energía eléctrica de origen hidráulico generada en el Duero y en las cuencas de Sil-Bibey y la térmica de carbón del Noroeste Peninsular.
- **Eje Extremadura-Madrid.** Permite el transporte de la energía hidráulica de la cuenca del Tajo Medio y Bajo, y térmica nuclear.
- **Eje Levante-Madrid.** Permite el transporte de energía de origen hidráulico y térmico (térmica convencional y nuclear), desde o hacia Levante.
- **Anillo de Madrid de 400 kV.** Une los parques de 400 kV de las diferentes subestaciones de la Comunidad de Madrid: Galapagar, Fuencarral, San Sebastián de los Reyes, Loeches, Morata de Tajuña, Moraleja de Enmedio y Vi-

llaviciosa de Odón. Este anillo está formado por una línea de simple circuito en su cuadrante noroeste, y por líneas de doble circuito en el arco que une San Sebastián de los Reyes y Villaviciosa de Odón por la zona oriental.

- **Líneas de Conexión con Centrales.** Están constituidas por los tendidos Trillo-Loeches (400 kV), Aceca-Villaverde / Loeches (220 kV) y J. Cabrera-Loeches (220 kV).
- **Subestaciones con parque de 400 kV.** En los parques de 400 kV de estas subestaciones confluyen las distintas líneas de transporte de alta tensión, y en ellos están ubicadas las unidades de transformación 400/220 kV o 400/132 kV que alimentan a la red de reparto o distribución primaria. Es importante señalar que la potencia punta aportada por la red de alta tensión no puede sobrepasar la potencia total instalada en las actuales subestaciones en servicio, que es de 10.800 MVA (un 13% del total de España).

Por otro lado, el sistema eléctrico interno o de distribución de la Comunidad de Madrid está formado, además, por dos subsistemas alimentados desde las subestaciones 400/220 kV y consta de 187 subestaciones de transformación y reparto, siendo el número de centros de transformación, incluyendo los particulares, superior a 25.000. (Figura 43)

Figura 43. Ejes de la planificación de transporte 2015-2020. Fuente: REE.



El conjunto de todas estas instalaciones forma una red eléctrica con un alto nivel de mado, que garantiza el suministro de toda la energía que consume la Comunidad de Madrid. En la actualidad, no existen problemas de evacuación de energía en los centros de producción de energía eléctrica de la Comunidad, puesto que la generación es muy pequeña frente al consumo total. (Figuras 44 y 45)

Figura 44. Infraestructura básica eléctrica en la Comunidad de Madrid. Fuente: REE.



**Lines and cables**

Different voltages (colours)

- 750 kV transmission line
- 500 kV transmission line
- 380-400 kV transmission line
- 300-330 kV transmission line
- 220-275 kV transmission line
- 110-150 kV transmission line
- DC-line

Different lines (for all voltages) under operation

- 1 circuit
- Double circuit
- Double circuit with 1 circuit mounted
- >= 3 circuits

Additional information for all lines and voltages

- Under construction (dashed)
- Underground (for onshore lines and cables)
- Currently used voltage
- Temporary voltage
- Numerals as explained below

**Other elements**

- Connection line
- Substation
- Phase shifter
- Converter station
- Converter station back-to-back
- Substation(s) & Power plant(s)

**Power plants**

Symbols for under operation and under construction

- Biomass
- Brown coal/Lignite
- Coal derived gas
- Fossil fuel
- Fossil gas
- Fossil oil
- Fossil peat
- Geothermal
- Hard coal
- Hydro marine
- Hydro mixed pump storage
- Hydro pure pump storage
- Hydro pure storage
- Hydro run of river and pondage
- Mixed fuels
- Nuclear
- Oil shale
- Other fossil fuel
- Other (not listed)
- Solar
- Solar photovoltaic
- Solar thermic
- Waste
- Waste (non renewable)
- Waste (renewable)
- Wind farm

Figura 45. Sistema eléctrico ibérico. Fuente: ENTSO-E.



# GAS NATURAL

Los datos utilizados proceden tanto del Ministerio para la Transición Ecológica, como de Gas Directo, S.A., Nedgia Madrid y Madrileña Red de Gas.

El incremento del consumo primario de gas natural entre los años 2000 y 2019 ha sido muy alto, del 52,4%, habiéndose pasado de consumir 13.661.051 Gcal en el año 2000 a las 21.339.935 Gcal del año 2019. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) ha sido del 2,4%. (Figura 46)

Ello se ha debido a la fuerte expansión de este producto energético en nuestra Comunidad, una vez que se alcanzaron las condiciones apropiadas de suministro y transporte internacional, realizándose además las infraestructuras necesarias de distribución, así como de comercialización, en muchas áreas de la Región. A medida que se ha ido desarrollando la red de transporte y distribución de gas natural en la Comunidad de Madrid, este gas ha ido sustituyendo a otros combustibles como el gasóleo C, el GLP y el fuelóleo.

Inicialmente, el gas natural se desplegó rápidamente en la industria, aunque posteriormente se diera un cambio de tendencia en la importancia sectorial de su consumo, siendo hoy día el sector Doméstico el mayor consumidor de este producto. Su consumo

fue en este sector de 7.398.800 Gcal en el año 2000, frente a las 13.645.226 Gcal consumidas en el año 2019. El número de clientes de gas natural alcanzó a finales de 2019 la cifra de 1.786.800, siendo la comunidad de mayor crecimiento en España, y acaparando al 22,5% de clientes del total nacional. (Figuras 47 y 48)

Figura 47. Evolución del número de clientes de gas natural canalizado. Fuente: CNE – CNMC.



2010	1.691.847	2017	1.761.489
2014	1.725.948	2018	1.775.721
2015	1.729.821	2019	1.786.800
2016	1.740.878		

Figura 48. Consumos primarios de gas natural en la Comunidad de Madrid.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica, Gas Directo, S.A., Nedgia Madrid y Madrileña Red de Gas.

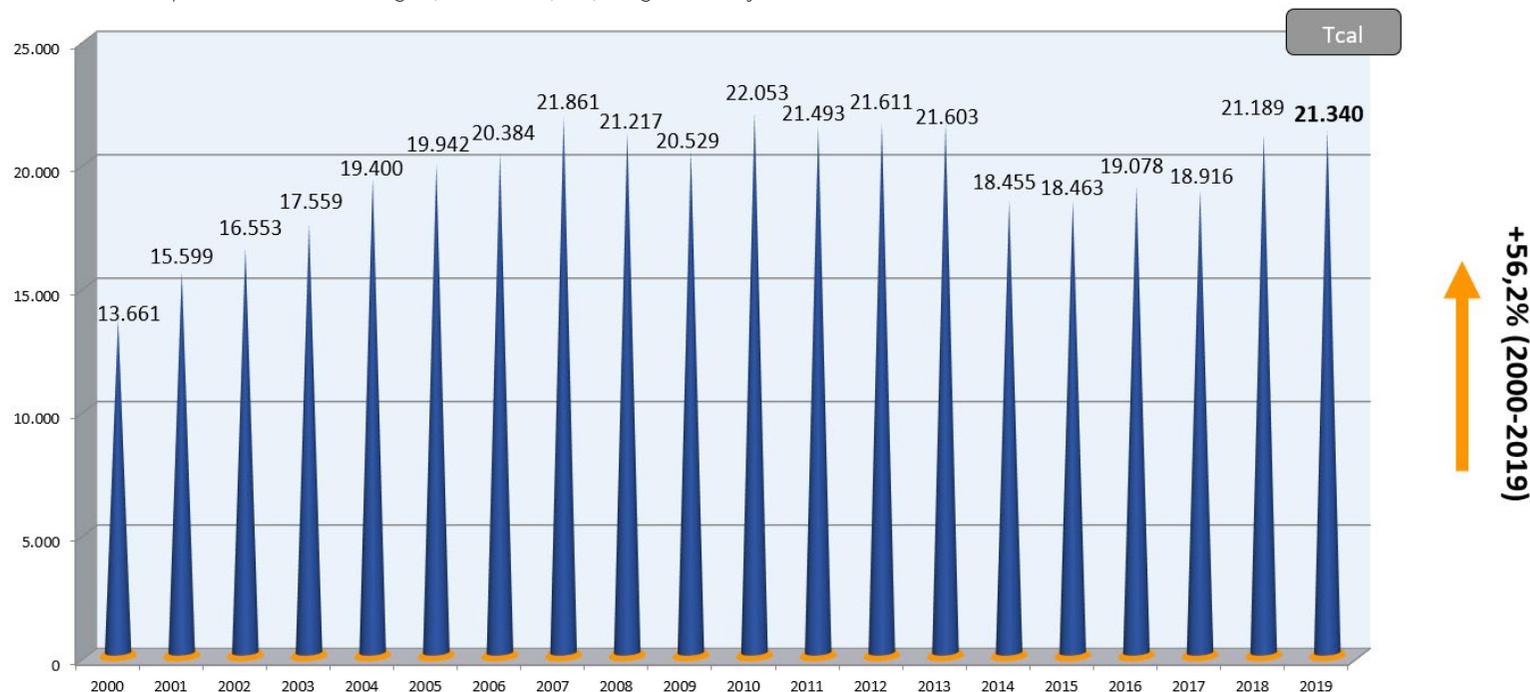


Figura 46. Consumo primario de gas natural en la Comunidad de Madrid. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica, Gas Directo, S.A., Nedgia Madrid y Madrileña Red de Gas.

2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
13.661.051 Gcal	19.399.795 Gcal	21.216.707 Gcal	21.610.859 Gcal	18.455.223 Gcal	18.462.810 Gcal	19.078.353 Gcal	18.915.984 Gcal	21.188.904 Gcal	21.339.935 Gcal

## » ESTRUCTURA DEL CONSUMO FINAL DE GAS NATURAL POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN EL AÑO 2019

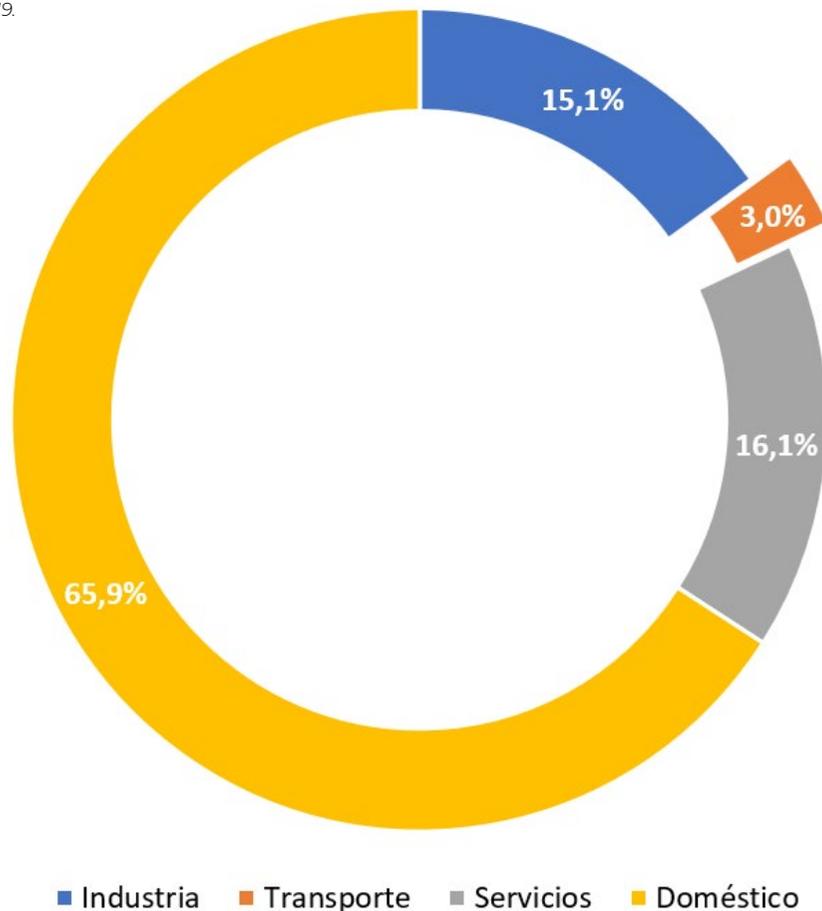
El consumo final de gas natural en la Comunidad de Madrid se situó en el año 2019 en 2.071 ktep.

Tal y como se ha indicado, el sector Doméstico es el que consume una mayor cantidad de gas natural, con un valor de 1.365 ktep de un total de 2.071 ktep, lo que supone un 65,9%.

En segundo lugar, se encuentra el sector Servicios con un 16,1%; y, finalmente, se presenta el sector Industria, con un 15,1%.

(Figura 49)

**Figura 49.** Sectorización por actividades del consumo final de gas natural en la Comunidad de Madrid. Año 2019.



## » INFRAESTRUCTURA BÁSICA — GAS NATURAL

La infraestructura gasista básica madrileña está formada por 508 km de gasoductos de alta presión, una estación de compresión en Algete y un centro de transporte en San Fernando de Henares.

El suministro de gas a la Región se realiza por el gasoducto de Huelva-Madrid (que conecta con el gasoducto del Magreb y con la planta de regasificación de Huelva) y por el gasoducto Burgos-Madrid (conectado al gasoducto España-Francia).

A finales de 2004, se dio un notable impulso a las infraestructuras de transporte de gas natural con el desdoblamiento del gasoducto Huelva-Sevilla-Córdoba-Madrid. Este gasoducto, en el que se invirtió 344 M€, era una de las principales infraestructuras incluidas en la planificación de redes energéticas hasta 2011 y resultaba clave para atender el importante aumento en la demanda de gas natural previsto en España.

Su construcción se fundamentó en la necesidad de resolver la saturación que sufrían los gasoductos Huelva-Córdoba y Córdoba-Madrid, así como a la conexión internacional que facilita la entrada de gas natural del Magreb.

Por otro lado, la Estación de Compresión de Córdoba, situada en el término de Villafranca, en operación normal bombea gas hacia el centro de la Península por el eje Córdoba-Almodóvar-Madrid (Getafe) y por el eje Córdoba-Alcázar de San Juan-Madrid (Getafe).

Por el norte de la Península, el actual gasoducto Haro-Burgos-Algete, en funcionamiento desde 1986, fue concebido como final de línea con destino del gas hacia Madrid. Allí, mediante el Semianillo de Madrid conectaba con los gasoductos del sur.

En julio de 2008, se finalizó la construcción del semianillo que cierra Madrid por el Suroeste, entre las localidades de Villanueva de la Cañada y Griñón, con lo cual la Comunidad de Madrid cuenta actualmente con un anillo de distribución de más de 200 km, conocido como la “M-50 del gas”.

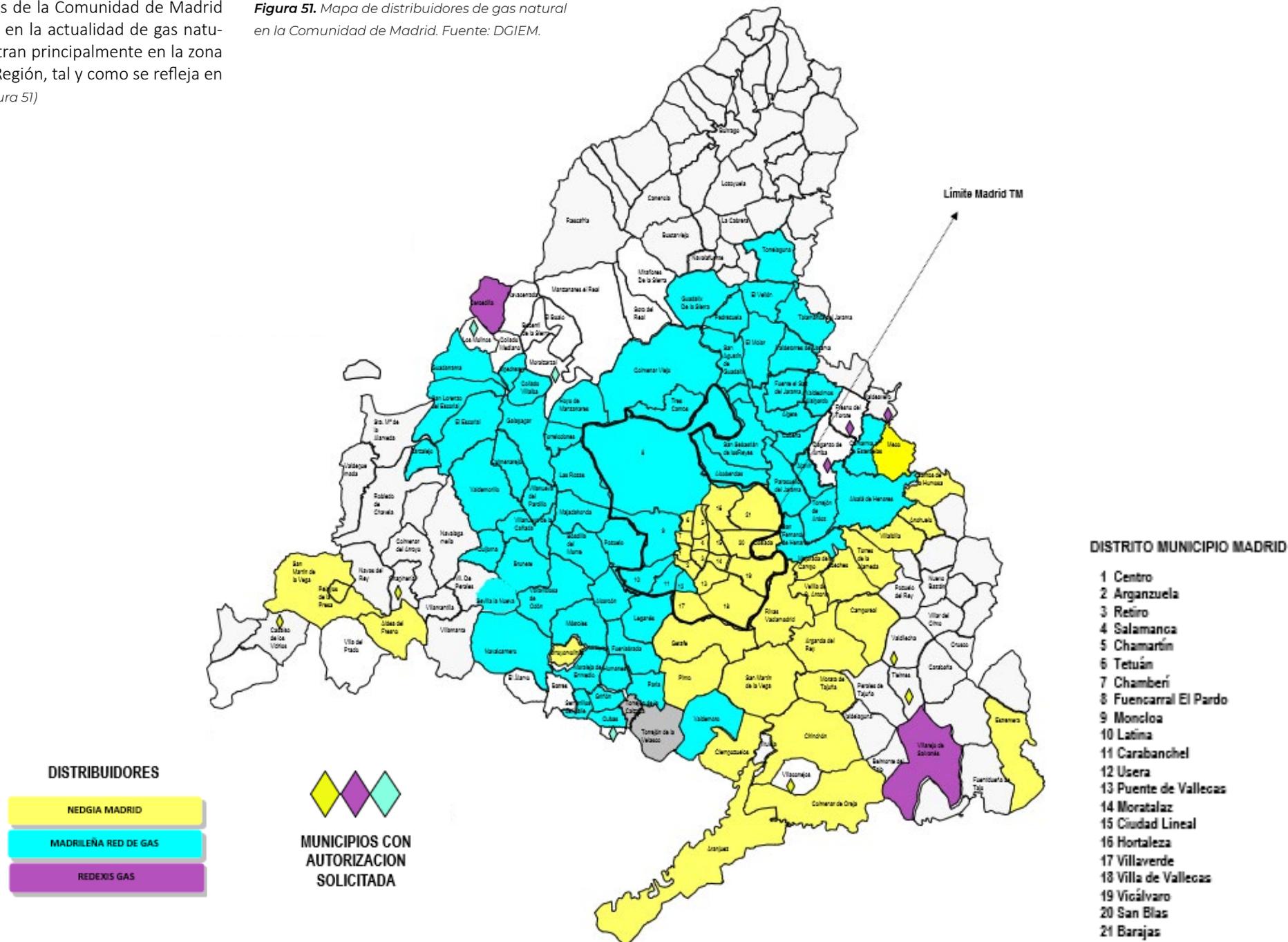
Esta infraestructura aporta dos beneficios fundamentales a la Comunidad de Madrid: por un lado, permite el suministro a toda una serie de municipios del Oeste de la región que antes no disponían de gas natural y, por otro, garantiza el suministro en condiciones de continuidad y seguridad ya que ante hipotéticos problemas de interrupción de suministro en el eje Norte o en el eje Sur Madrid no quedaría aislado.

Además, se encuentra el gasoducto Algete – Yela, que une el almacenamiento de Yela con la estación de compresión de Algete. De este modo, Madrid cuenta con una conexión con este almacén subterráneo, dotado de un volumen operativo de 1.050 millones de m<sup>3</sup> y un caudal máximo de producción de 15 millones de m<sup>3</sup> cúbicos/día.



Los municipios de la Comunidad de Madrid que disponen en la actualidad de gas natural se encuentran principalmente en la zona central de la Región, tal y como se refleja en la Fig. 51. (Figura 51)

**Figura 51.** Mapa de distribuidores de gas natural en la Comunidad de Madrid. Fuente: DGIEM.



# CARBÓN

El consumo de carbón en la Comunidad de Madrid se concentra mayoritariamente en la operación de una serie de calderas de calefacción central. Este tipo de instalaciones tiene cada vez un peso menor en el consumo energético madrileño. Actualmente, se estima que existen alrededor de 350 calderas. (Figura 52) (Tabla 29)

Figura 52. Sectorización por actividades del consumo final de carbón en la Comunidad de Madrid. Año 2019.

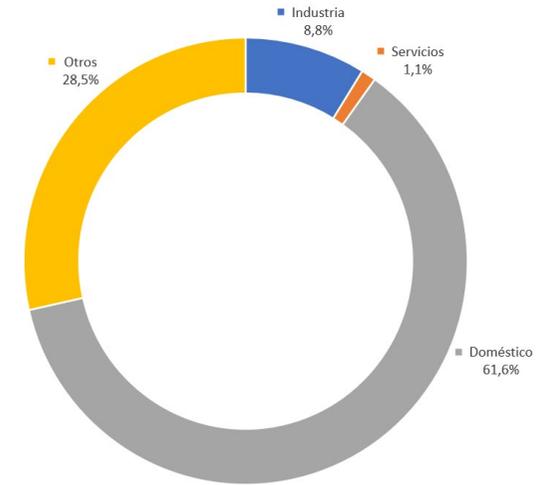


Tabla 29. Evolución del consumo de carbón por sectores de actividad en la Comunidad de Madrid.

Consumo carbón (ktep) por sectores en la Comunidad de Madrid											
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Doméstico	16,0	12,3	10,4	5,4	5,3	5,2	5,0	4,9	4,5	3,6	
Otros	7,4	5,7	4,8	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,1	1,7	
Industria	2,3	1,8	1,5	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	
Servicios	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Agricultura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Energético	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Transporte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>26,0</b>	<b>19,9</b>	<b>16,8</b>	<b>8,7</b>	<b>8,6</b>	<b>8,4</b>	<b>8,1</b>	<b>7,9</b>	<b>7,2</b>	<b>5,9</b>	

-77,4% (2000-2019)

Imagen: Minería nocturna a cielo abierto. Fuente: Pixabay, Chris Wiedenhoff.



## BIOMASA

Se entiende por biomasa toda aquella materia orgánica que ha tenido como precedente un proceso biológico y, en función de su origen, puede ser vegetal (aquella que su precedente biológico es la fotosíntesis) o animal (aquella cuyo precedente biológico es el metabolismo heterótrofo). Según la Especificación Técnica Europea CEN/TS 14588, la definición de biomasa es "Todo material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización".

Los recursos de la biomasa comprenden una amplia variedad de posibilidades, tanto de tipo residual como a partir de la capacidad del suelo, para derivar los usos actuales hacia aplicaciones energéticas. Los residuos de aprovechamientos forestales y cultivos agrícolas, residuos de podas de jardines, residuos de industrias agroforestales, cultivos con fines energéticos, combustibles líquidos derivados de productos agrícolas (los denominados biocarburantes), residuos de origen animal o humano, etc., todos pueden considerarse dentro de la citada definición. A partir de datos procedentes del IDAE y de un estudio realizado por la empresa Escan, se ha estimado

el consumo de biomasa en la Comunidad de Madrid en el año 2019 (sin incluir el biogás y los biocarburantes) en 101 ktep.

Dentro de esta biomasa se encontraría la procedente de diversas industrias, principalmente las de maderas, muebles y corcho, papeletras, cerámicas, almazaras, etc. (Tablas 30 y 31)

**Tabla 31.** Evolución de las calderas de biomasa instaladas en la Comunidad de Madrid.

Calderas de biomasa en la Comunidad de Madrid						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Potencia nominal (kW)</b>	<b>16.974</b>	<b>7.384</b>	<b>23.222</b>	<b>5.196</b>	<b>9.032</b>	<b>8.042</b>
<b>Instalaciones</b>	<b>66</b>	<b>54</b>	<b>76</b>	<b>48</b>	<b>45</b>	<b>48</b>
<b>Uso viviendas</b>	58	44	68	45	23	41
<b>Locales comerciales</b>	1	3	2	2	1	
<b>Pública concurrencia</b>	2		0	0	0	1
<b>Edificios institucionales</b>						3
<b>Otros</b>	5	7	6	1	21	3

**Tabla 30.** Evolución del consumo de biomasa en la Comunidad de Madrid. Fuente: IDAE. (\*) Datos estimados.

### Consumo final de biomasa (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2004	2008 <sup>(*)</sup>	2012 <sup>(*)</sup>	2014 <sup>(*)</sup>	2015 <sup>(*)</sup>	2016 <sup>(*)</sup>	2017 <sup>(*)</sup>	2018 <sup>(*)</sup>	2019 <sup>(*)</sup>
<b>TOTAL (ktep)</b>	79,9	80,0	80,5	92,6	98,5	98,8	100,3	100,5	100,8	101,1

## BIOCARBURANTES

La comercialización de biocombustibles en la Comunidad de Madrid se efectuó en el año 2019 a través de diferentes estaciones de servicio, consumiéndose en el citado año 4.591 l de biodiesel y 890 l de Bioetanol, equivalentes a 0,0 ktep. (Figura 53)

**Figura 53.** Consumo de biocombustibles en la Comunidad de Madrid. Año 2019. Fuente: DGIEM.

### Consumo de Biocombustibles (l)

<b>Biodiesel</b>	4.591
<b>Bioetanol</b>	890
<b>TOTAL</b>	5.481

# RESUMEN DE CONSUMOS DE ENERGÍA FINAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN 2019

Tabla 32. Resumen de los consumos de energía final en la Comunidad de Madrid en 2019 por tipo de combustible.

DERIVADOS DEL PETRÓLEO			
<b>GASOLINAS</b>			
	Consumo Año 2019		CAGR (2000-2019)
GASOLINA 95	633.659 t	678 ktep	-0,3
GASOLINA 97	0 t	0 ktep	-100,0
GASOLINA 98	35.189 t	38 ktep	-4,2
<b>TOTAL</b>	<b>668.848 t</b>	<b>716 ktep</b>	<b>-2,5</b>
<b>GASÓLEOS</b>			
	Consumo Año 2019		CAGR (2000-2019)
GASOLEO A	2.198.293 t	2.275 ktep	2,0
GASOLEO B	199.642 t	207 ktep	1,7
GASOLEO C	169.209 t	175 ktep	-6,7
<b>TOTAL</b>	<b>2.567.144 t</b>	<b>2.657 ktep</b>	<b>0,6</b>
<b>FUELÓLEOS</b>			
	Consumo Año 2019		CAGR (2000-2019)
<b>TOTAL</b>	<b>2.517 t</b>	<b>2 ktep</b>	<b>11,5</b>
<b>GLP</b>			
	Consumo Año 2019		CAGR (2000-2019)
<b>TOTA</b>	<b>110.642 t</b>	<b>125 ktep</b>	<b>1,4</b>
<b>QUEROSEOS</b>			
	Consumo Año 2019		CAGR (2000-2019)
<b>TOTA</b>	<b>3.200.564 m<sup>3</sup></b>	<b>2.736 ktep</b>	<b>2,3</b>
<b>COQUE DE PETRÓLEO</b>			
	Consumo Año 2019		CAGR (2000-2019)
<b>TOTA</b>	<b>98.653 t</b>	<b>73 ktep</b>	<b>-4,0</b>
<b>TOTAL DERIVADOS DEL PETRÓLEO</b>			
	Cons	CAGR (2000-2019)	
<b>TOTAL DERIVADOS DEL PETRÓLEO</b>	<b>6.309 ktep</b>	<b>0,3</b>	
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>			
	Consumo Año 2019		CAGR (2000-2019)
<b>TOTAL</b>	<b>26.727.381 MWh</b>	<b>2.298 ktep</b>	<b>1,1</b>
<b>GAS NATURAL</b>			
	Consumo Año 2019		CAGR (2000-2019)
<b>TOTAL</b>	<b>20.711.879 Gcal</b>	<b>2.071 ktep</b>	<b>2,4</b>
<b>CARBÓN</b>			
	Consumo Año 2019		CAGR (2000-2019)
<b>TOTAL</b>	<b>9.633 t</b>	<b>6 ktep</b>	<b>-7,5</b>
<b>ENERGÍA TÉRMICA</b>			
	Consumo Año 2019		CAGR (2000-2019)
<b>TOTAL</b>		<b>193 ktep</b>	<b>1,9</b>
<b>BIOCOMBUSTIBLES</b>			
	Consumo Año 2019		
<b>TOTAL</b>	<b>5 t</b>	<b>0 ktep</b>	
<b>CONSUMO ENERGÍA FINAL</b>			
	Consumo Año	CAGR (2000-2019)	
<b>CONSUMO ENERGÍA FINAL</b>	<b>10.877 ktep</b>	<b>0,9</b>	

# GENERACIÓN DE ENERGÍA

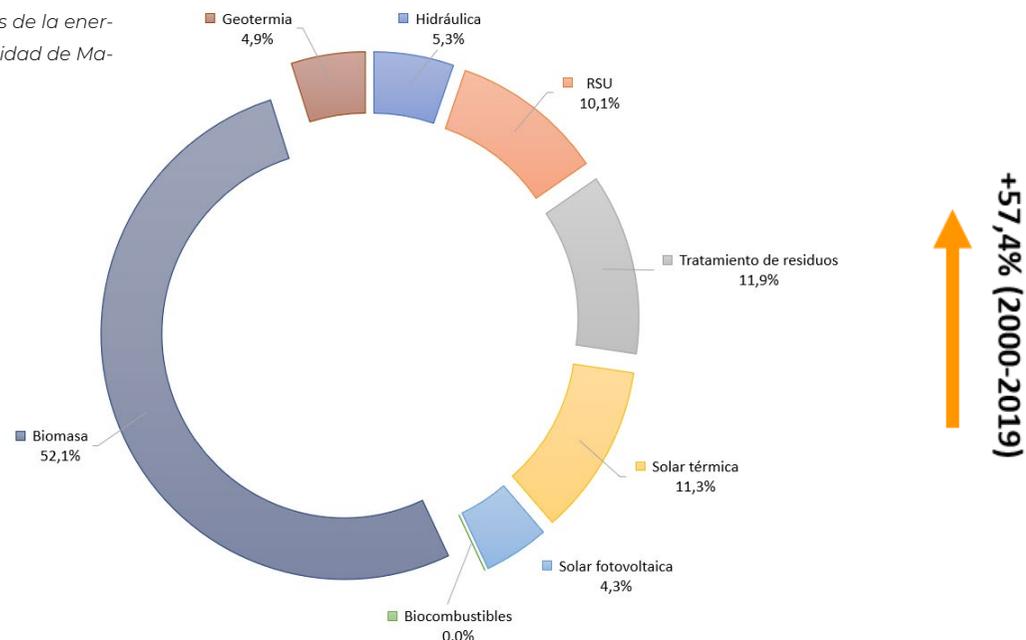
EN LA COMUNIDAD DE MADRID



# GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN EL AÑO 2019

La energía producida en el año 2019 en la Comunidad de Madrid con recursos autóctonos (medida en uso final) fue de 194,1 ktep, es decir, aproximadamente un 1,8% del total de energía final consumida, y el 3,3% si se incluye la generación con origen en la cogeneración.

**Figura 54.** Sectorización por productos de la energía autóctona generada en la Comunidad de Madrid. Año 2019.



La mayor generación se produce a través de la biomasa, con un 52,1% del total, seguida por el tratamiento de residuos con un 11,9%, y la solar térmica con un 11,3%.

El incremento de generación entre los años 2000 y 2019 ha sido del 57,4%, habiéndose pasado de las 123,3 ktep del año 2000 a las 194,1 ktep del 2019. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) ha sido del 2,4%.

(Tabla 33) (Figura 54)

**Tabla 33.** Evolución de la generación de energía autóctona en la Comunidad de Madrid.

Total generación autóctona(ktep) en la Comunidad de Madrid										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Hidráulica	16,4	21,6	8,8	6,7	19,5	13,4	15,3	13,9	12,8	10,3
RSU	20,2	19,7	19,3	15,8	12,5	15,3	16,3	17,0	19,2	19,6
Depuradoras	4,3	5,7	4,7	6,8	7,2	7,4	7,4	7,4	7,6	7,9
Gestión de residuos	0,0	19,2	18,0	15,9	15,9	15,1	13,3	14,4	14,7	15,3
Solar térmica	2,5	3,2	7,0	14,6	16,5	17,4	18,2	19,1	20,0	21,9
Solar fotovoltaica	0,0	0,2	2,0	6,7	8,5	8,6	8,1	8,5	7,9	8,4
Biocombustibles	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasa	79,9	80,0	80,5	92,6	98,5	98,8	100,3	100,5	100,8	101,1
Geotermia	0,0	0,0	0,1	2,8	4,0	4,5	5,3	7,1	8,5	9,5
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>150</b>	<b>142</b>	<b>162</b>	<b>182</b>	<b>180</b>	<b>184</b>	<b>188</b>	<b>191</b>	<b>194</b>

# AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

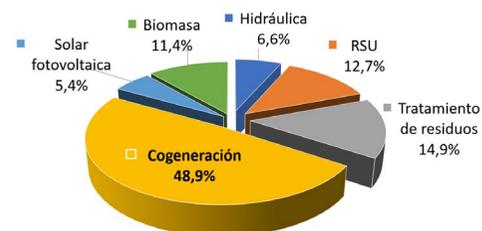
En sentido estricto, se entiende por generación de energía aquella cuyo origen se encuentra en recursos energéticos autóctonos.

No obstante, desde el punto de vista de autoabastecimiento de energía eléctrica, se considera de manera singular la cogeneración por el importante papel que juega en el modelo energético.

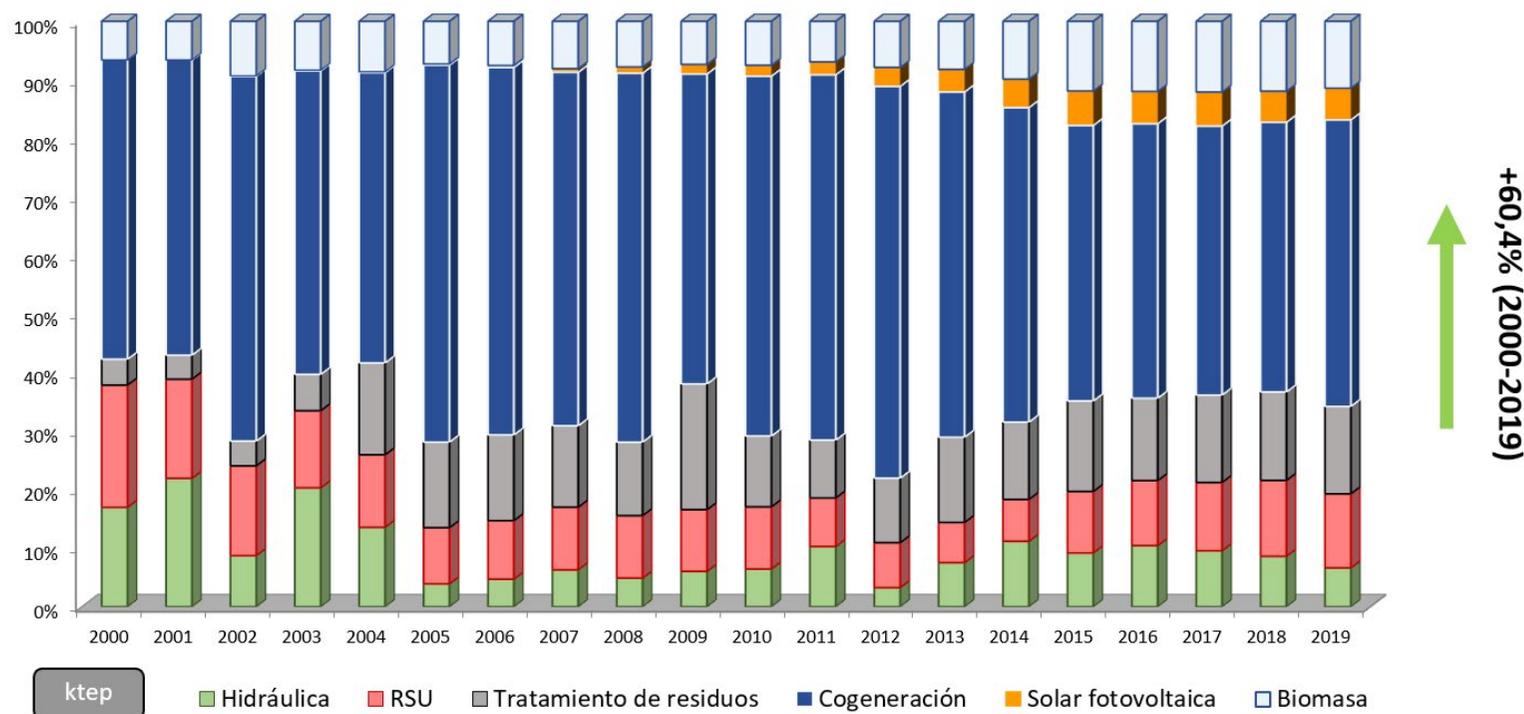
La electricidad es un vector energético particularmente significativo, y en él la generación, tanto por medios propios (por ejemplo, los residuos sólidos urbanos), como por medios externos (como es el caso del gas en la cogeneración), alcanzó aproximadamente en el año 2019 el 6,7% del consumo final eléctrico. Las principales fuentes de energía eléctrica en el año 2019 fueron la cogeneración, el tratamiento de residuos, los residuos sólidos urbanos, la biomasa, la energía hidráulica y, en menor medida, la energía solar fotovoltaica. (Figura 55)

La producción de electricidad ha experimentado un fuerte crecimiento y, en el periodo 2000 - 2019, prácticamente se ha incrementado en un 60,4%. El incremento más importante se ha dado en la cogeneración, que tuvo un desarrollo inicial muy acentuado, aunque en algunos años ha sufrido cierto retroceso. (Figura 56) (Tabla 34)

**Figura 55.** Sectorización por productos de la energía eléctrica generada en la Comunidad de Madrid. Año 2019.



**Figura 56.** Evolución de la energía eléctrica producida en la Comunidad de Madrid.



**Tabla 34.** Evolución de la energía eléctrica producida en la Comunidad de Madrid.

Total generación eléctrica (ktep) en la Comunidad de Madrid										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Hidráulica	16	22	9	7	20	13	15	14	13	10
RSU	20	20	19	16	12	15	16	17	19	20
Tratamiento de residuos	4	25	23	23	23	22	21	22	22	23
Cogeneración	49	79	114	138	94	68	69	67	68	76
Solar fotovoltaica	0	0	2	7	8	9	8	8	8	8
Biomasa	6	14	14	16	17	17	18	18	18	18
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>159</b>	<b>181</b>	<b>206</b>	<b>175</b>	<b>145</b>	<b>147</b>	<b>146</b>	<b>148</b>	<b>155</b>

# AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El autoabastecimiento de energía térmica en la Comunidad de Madrid procede de la biomasa, la energía solar térmica, la parte térmica correspondiente a la cogeneración y la geotermia.

En este sentido, cabe destacar que, en el año 2019, la mayor parte procede de la cogeneración, 87 ktep, seguido por la biomasa, con una generación de 83 ktep.

La energía solar térmica generó durante el año 2019 un total de 22 ktep y la energía geotérmica 10 ktep.

Toda esta energía generada se invierte en procesos industriales y en el sector doméstico. (Figura 57) (Tabla 35)

Figura 57. Evolución de la energía térmica producida en la Comunidad de Madrid.

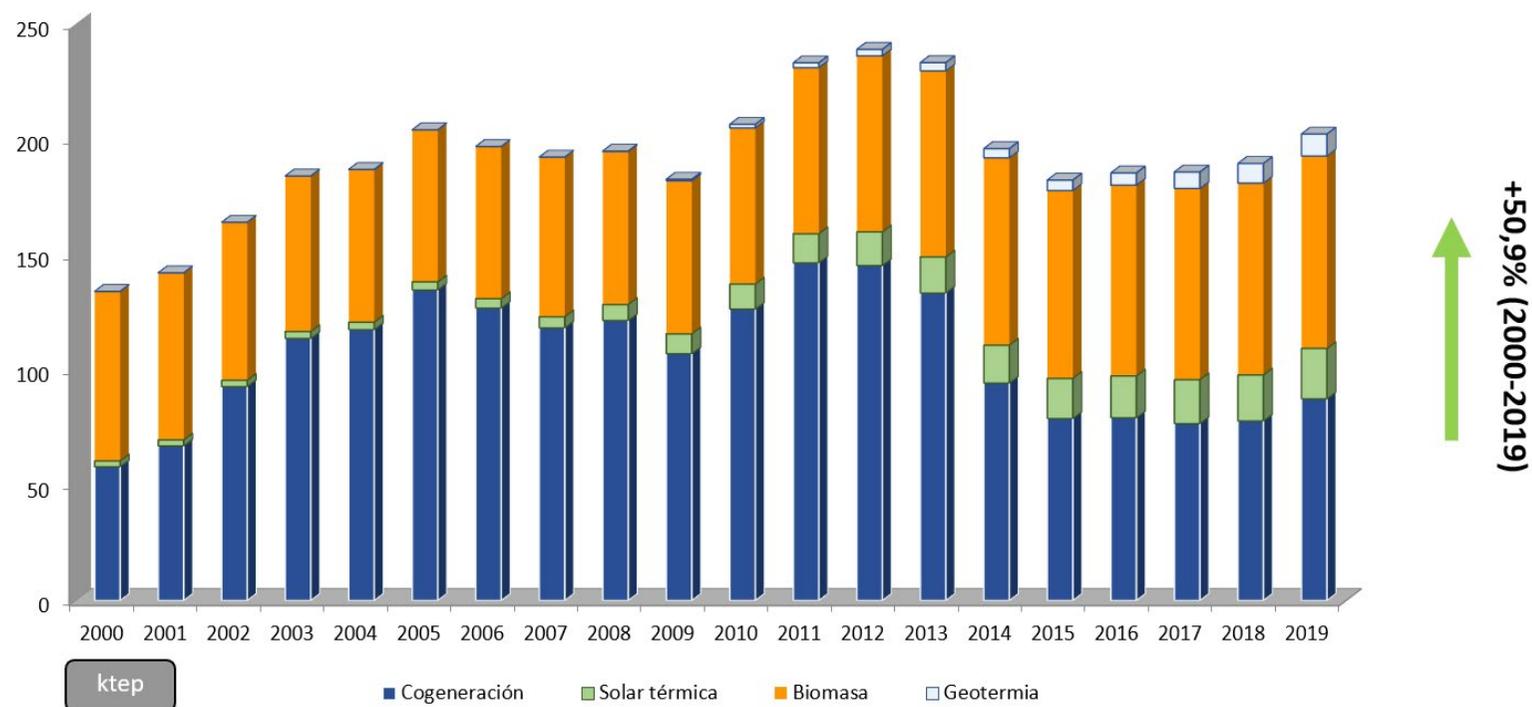


Tabla 35. Evolución de la energía térmica producida en la Comunidad de Madrid.

## Total térmica (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cogeneración	58,0	117,5	121,4	145,2	94,3	78,9	79,2	76,7	77,9	87,4
Solar térmica	2,5	3,2	7,0	14,6	16,5	17,4	18,2	19,1	20,0	21,9
Biomasa	73,5	66,2	66,4	76,4	81,2	81,5	82,8	82,9	83,2	83,4
Geotermia	0,0	0,0	0,1	2,8	4,0	4,5	5,3	7,1	8,5	10,0
<b>Total</b>	<b>134,1</b>	<b>186,9</b>	<b>194,9</b>	<b>239,0</b>	<b>196,0</b>	<b>182,3</b>	<b>185,4</b>	<b>185,8</b>	<b>189,5</b>	<b>202,3</b>

# FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

## » HIDRÁULICA

La potencia hidráulica total instalada es de 110,5 MW y la producción total de energía en bornas (que depende de la hidraulicidad de cada año) fue de 119,7 GWh en el año 2019.

En el régimen ordinario, se cuenta con las centrales eléctricas de Buenamesón, Las Picadas y San Juan, con 66,3 MW de potencia instalada y con una producción de 29.691 MWh durante el año 2019.

En el régimen especial, las minicentrales están bastante distribuidas, con una potencia instalada total de 44,2 MW que representan el 40% del total hidráulico y con una generación total en el año 2019 de 90.010 MWh. (Tabla 36)

Tabla 36. Evolución de la energía hidráulica generada en la Comunidad de Madrid.

Generación Hidráulica (MWh)										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Buenamesón	2.463	2.442	889	0	471	742	616	0	0	0
Picadas	34.200	48.698	11.581	8.123	52.835	30.618	30.588	37.614	22.099	13.037
San Juan	37.511	54.046	24.016	15.391	58.747	35.376	39.550	47.021	28.271	16.655
La Pinilla	5.464	6.890	3.940	3.103	7.148	4.920	6.120	3.213	6.628	4.701
Riosequillo	14.880	19.412	6.861	6.470	16.811	13.433	16.243	7.083	1.355	10.173
Puentes Viejas	20.420	27.108	10.671	10.691	22.078	6.449	22.790	13.294	22.009	15.553
El Villar	14.481	17.729	7.396	6.726	16.862	14.345	14.898	9.354	15.813	10.015
El Atazar	32.154	40.942	23.807	19.939	37.680	32.501	34.311	25.550	30.934	29.369
Torrelaguna	10.034	13.926	3.729	0	0	2.771	490	5.973	5.910	7.183
Navallar	13.069	10.853	3.528	1	3.871	6.488	2.869	4.622	6.344	3.540
Resto de centrales	6.200	8.614	6.331	7.662	10.352	7.644	9.583	8.317	9.005	9.476
<b>TOTAL (MWh)</b>	<b>190.876</b>	<b>250.659</b>	<b>102.748</b>	<b>78.106</b>	<b>226.855</b>	<b>155.287</b>	<b>178.058</b>	<b>162.042</b>	<b>148.367</b>	<b>119.701</b>

## » RESIDUOS ENERGÉTICAMENTE VALORIZABLES

Se consideran en este apartado los denominados residuos sólidos urbanos, domésticos o municipales, los residuos industriales y los lodos producidos en la depuración de las aguas residuales.

Los procesos de gestión activos en la Comunidad de Madrid que suponen una generación propia de energía eléctrica y/o térmica son:

1. Metanización de residuos sólidos urbanos.
2. Digestión anaeróbica de lodos.
3. Incineración de residuos sólidos urbanos.
4. Desgasificación de vertederos.

### METANIZACIÓN

La metanización es una alternativa tecnológica de tratamiento de residuos biodegradables que permite obtener un subproducto sólido que, tras un compostaje posterior, puede aplicarse como fertilizante del suelo y un fluido gaseoso (biogás) que tiene un aprovechamiento energético.

Las aplicaciones del biogás son eléctricas y térmicas. Las eléctricas suelen realizarse mediante la combustión del biogás en motores.

Las plantas de metanización de residuos existentes en la Comunidad de Madrid son:

### Pinto

La planta se puso en funcionamiento en 2003. Tiene una capacidad de tratamiento de 140.000 t/año de residuos urbanos y una potencia instalada de 15,5 MW. El biogás generado junto con el del vertedero de Pinto supuso en el año 2019 una energía eléctrica de 68,7 GWh.

Ambas plantas se encuentran ubicadas en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Los proyectos constructivos se aprobaron a mediados de 2006, habiéndose concluido las obras a finales de 2008.

### Las Dehesas y La Paloma

Las Dehesas consta de:

- Planta de separación y recuperación (bolsa de restos y bolsa de envases).
- Planta de biometanización.
- Planta de compostaje.
- Planta de tratamiento de plásticos.
- Planta de tratamiento de restos animales.
- Área de tratamiento de voluminosos.
- Área de transferencia de rechazos
- Planta de tratamiento de lixiviados.
- Vertedero controlado.

Mientras que la Paloma consta de las siguientes instalaciones:

- Planta de separación y recuperación (bolsa de restos y bolsa de envases).
- Planta de biometanización.
- Planta de compostaje.
- Planta de tratamiento de biogás.
- Planta de tratamiento de lixiviados.
- Área de transferencia de rechazos

## DIGESTIÓN ANAERÓBICA DE LODOS

La metanización o estabilización anaeróbica de lodos es un proceso convencional de estabilización de lodos o fangos generados en el proceso de depuración de las aguas residuales.

En la Comunidad de Madrid hay más de 150 instalaciones de depuración de aguas residuales.

En las plantas, denominadas Viveros, China, Butarque, Sur, Suroriental, Valdebebas, Rejas y La Gavia, el biogás producido se emplea en la cogeneración de energía eléctrica. Como media, la energía producida supone el 46,6% de la energía consumida en todas las depuradoras.

Por otro lado, tanto la EDAR Arroyo del Soto como la de Arroyo Culebro tienen instalada cogeneración de energía eléctrica. La producción de energía eléctrica supone un 40% de la energía consumida en la planta.

Durante el año 2019, la energía producida por dichas instalaciones fue de 91.876 MWh.

## INCINERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La instalación típica consiste en una combustión con generación de vapor y la posterior expansión de éste en una turbina acoplada a un generador eléctrico. Las grandes instalaciones pueden incluir el acoplamiento de un ciclo combinado de gas natural-residuos, con lo que se puede duplicar el rendimiento energético. Cabe la opción de coincinerar residuos y lodos.

La planta de incineración con generación de energía en la Comunidad de Madrid es:

### Las Lomas

Pertenece a las instalaciones de tratamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez, y dentro de éste al Centro Las Lomas. Entró en funcionamiento en 1997. Consta de tres líneas de 200 t/día de capacidad unitaria donde se incinera "Combustible Derivado de Residuos" de un PCI de 2.385 kcal/kg con una potencia instalada global de 29,8 MW. La producción anual durante el año 2019 fue de 228 GWh.

## DESGASIFICACIÓN DE VERTEDEROS

Un vertedero es la instalación para la eliminación de residuos mediante depósito subterráneo o en superficie por periodos de tiempo superiores a dos años.

La evolución de la materia orgánica en los vertederos da lugar a dos tipos de fluidos: lixiviados y biogás.

Los vertederos en la Comunidad de Madrid son:

### Valdemingómez

El vertedero de Valdemingómez se encuentra ubicado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, en el Centro La Galiana. La función principal de este centro, en funcionamiento desde el año 2003, es extraer el biogás producido en el antiguo vertedero de Valdemingómez y utilizarlo como combustible para generar energía eléctrica en la planta de valorización energética.

El vertedero de Valdemingómez empezó a funcionar en enero de 1978 y concluyó su operación en marzo de 2000. En noviembre de 2000 se adjudicó el concurso para la ejecución de las obras correspondientes al proyecto de una instalación de desgasificación del vertedero con recuperación energética.

La desgasificación se efectúa mediante 280 pozos de captación de biogás con una profundidad media de 20 m y 10 estaciones de regulación y medida. La planta de captación y regulación tiene un caudal máximo de entrada de 10.000 Nm<sup>3</sup>/h.

La valorización energética consiste en la producción de energía eléctrica a partir del biogás del vertedero (90%) y de gas natural (10%). La planta tiene 8 motogeneradores de 2,1 MW. La potencia eléctrica total instalada es de 18,7 MW, incluyendo la turbina de vapor para aprovechar la energía de los gases de escape.

La energía eléctrica generada medida en bornas de alternador durante el año 2019 fue de 71,7 GWh.

### Las Dehesas

Entró en funcionamiento en marzo de 2000. Su superficie es de 82,5 ha. Su capacidad de vertido asciende a 22,7 millones de m<sup>3</sup> y su vida útil estimada es de 25 años. Se explota mediante el método de celdas. A medida que las celdas se vayan clausurando, se procederá a la extracción del biogás mediante sondeos. La duración de cada celda se estima entre 3 y 5 años.

La extracción del biogás del vertedero y su valorización energética se llevará a cabo en una planta integrada por una estación de regulación, un sistema de depuración de gases y los grupos motor-alternador. Su producción anual máxima puede alcanzar 28,35 GWh con una potencia instalada, en principio, de 3,8 MW.

### Alcalá de Henares

Esta instalación es donde se depositan los residuos urbanos y asimilables a urbanos de la Zona Este de la Comunidad de Madrid: Alcalá de Henares, Anchuelo, Camarma de Esteruelas, Corpa, Daganzo de Arriba, Los Santos de la Humosa, Meco, Pezuela de las Torres, Santorcaz, Torres de la Alameda, Valverde de Alcalá y Villalbilla.

Ocupa el espacio de una antigua explotación minera de arcilla. Tiene una superficie de 30 ha y una capacidad aproximada de 4 millones de m<sup>3</sup>. Recibe, anualmente, unas 135.012 toneladas de residuos.

Cuenta con una central de generación eléctrica de 2,3 MW y durante el año 2019 generó 12,9 GWh.

## Nueva Rendija

Tiene una superficie de 10 ha y una capacidad aproximada de 2 millones de m<sup>3</sup>. Tiene captación de biogás en cada celda y una potencia global instalada de 1,55 MW.

## Pinto

Ocupa una superficie de 100 ha con una capacidad estimada de 12,3 millones de m<sup>3</sup>. Fue clausurado y sellado a comienzos de 2002. Actualmente se aprovecha su biogás junto al de la planta de metanización de Pinto.

## Colmenar de Oreja

Ocupa una superficie de 16 ha con una capacidad estimada de 790.000 m<sup>3</sup>. Se clausuró y selló en 2002 después de funcionar 16 años.

Se han instalado 44 pozos de captación de biogás y dos motores para la combustión del biogás con una potencia global de 1,55 MW.

## Colmenar Viejo

Fue inaugurado en el año 1985 y recoge los RSU de los 81 municipios pertenecientes a la Zona Norte y Oeste de la Comunidad de Madrid. Ocupa una superficie de 22 ha y tiene una capacidad de 1,2 millones de m<sup>3</sup>. Desde el 2000, está operativa la tercera fase, con una vida estimada de 10 años. Posiblemente, se instalarán para su aprovechamiento energético 4,3 MW de potencia.

En el 2019 generó una energía de 23,2 GWh.

**Tabla 37.** Energía producida a partir de los residuos energéticamente valorizables en la Comunidad de Madrid en 2019.

	Energía producida (MWh)
<b>Metanización de residuos</b>	
Pinto (Incluye vertedero)	68.718
<b>Digestión anaeróbica de lodos</b>	
Viveros	7.571
China	12.963
Butarque	13.971
Sur	25.682
Suroriental	1.656
Valdebebas	2.984
Rejas	6.339
La Gavia	6.965
EDAR Arroyo del Soto	10.855
Depuradora Arroyo Culebro	2.891
<b>Incineración de residuos sólidos urbanos</b>	
Las Lomas	228.263
<b>Vertido de residuos sólidos urbanos</b>	
Valdemingómez	71.661
Alcalá de Henares	12.864
Nueva Rendija	954
Colmenar Viejo	23.168
<b>TOTAL</b>	<b>497.503</b>



Imagen: Residuos sólidos urbanos para procesar en planta. Fuente: Freepik, yurawhite

## » ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En 2019 existían en nuestra Comunidad 360.315 m<sup>2</sup> de captadores solares de baja temperatura, que en el año 2019 proporcionaron 21,9 ktep. Esta cifra presenta una fuerte tendencia al alza, como consecuencia de las ayudas públicas, así como por la obligatoriedad de las ordenanzas municipales de algunos ayuntamientos, y de la aplicación del Código Técnico de la Edificación. (Tabla 38)

Tabla 38. Evolución de la energía solar térmica producida en la Comunidad de Madrid.

Energía solar térmica										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
m <sup>2</sup> captadores	41.504	53.316	114.388	240.492	271.199	286.957	298.818	313.340	328.812	360.315
Energía (ktep)	2,5	3,2	7,0	14,6	16,5	17,4	18,2	19,1	20,0	21,9

## » ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Se trata, así mismo, de un sector que tuvo una fuerte expansión en nuestra Comunidad, ya que se ha pasado de una energía generada en el año 2000 de 7,11 MWh a los 97.888 MWh del año 2019. La potencia actual instalada es de 66,5 MWp, frente a la del año 2000 que era de 0,08 MWp. Según el registro de la CNMC, existen más de 1.680 instalaciones acogidas al régimen especial ubicadas en la Comunidad de Madrid. (Tabla 39)

Tabla 39. Evolución de la energía solar fotovoltaica producida en la Comunidad de Madrid.

Energía solar fotovoltaica										
	2000	2004	2008	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Potencia instalada (MW <sub>p</sub> )	0,1	2,9	23,8	35,1	65,5	66,0	66,0	66,5	66,8	66,5
Energía generada (MWh)	7	2.483	22.716	41.452	98.701	99.662	94.397	98.545	91.410	97.888
Energía generada (ktep)	0,0	0,2	2,0	3,6	8,5	8,6	8,1	8,5	7,9	8,4

## » ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica es un sector que se ha desarrollado en nuestra Comunidad, presentando un gran avance desde sus comienzos. Así durante el año 2019, la potencia total instalada ha experimentado un incremento notable, pasando de los 487 kW en 2008 a los 33.100 kW en 2019. Se trata, así mismo, de un sector en fuerte expansión en nuestra Comunidad, y que ha ido creciendo notablemente, ya que se ha pasado de una energía generada en el año 2000 de 1.631 MWh a los 110.883 MWh del año 2019. (Tabla 40)

Tabla 40. Evolución de la energía geotérmica producida en la Comunidad de Madrid.

Energía geotérmica												
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Potencia instalada (kW)	487	2.185	5.386	7.277	9.675	12.425	13.821	15.677	18.305	24.710	29.572	33.100
Instalaciones	19	59	107	162	230	289	334	372	405	476	633	894
ERES = Energía procedente de fuentes renovables (ktep)	0,1	0,6	1,6	2,1	2,8	3,6	4,0	4,5	5,3	7,1	8,5	9,5

## » BIODIÉSEL

Se entiende por biocarburantes al conjunto de combustibles líquidos provenientes de distintas transformaciones de la biomasa y que, al presentar determinadas características físico-químicas similares a los carburantes convencionales derivados del petróleo, pueden ser utilizados en motores de vehículos en sustitución de éstos.

En la Comunidad de Madrid existía una planta de biodiésel, que pertenecía desde julio de 2008 a Recyoil Zona Centro S.L., y que se localiza en el polígono industrial La Garena, en Alcalá de Henares.

Dicha planta se encuentra en la actualidad clausurada, siendo los últimos datos existentes la producción del año 2010 que fue de 2.599 t, equivalentes a 2,24 ktep.

## » BIOMASA

Existe una forma tradicional de uso térmico directo de residuos y restos de la actividad agraria y forestal, sobre todo procedente de industrias, que en la Comunidad de Madrid se estimó que alcanzó las 101,1 ktep para el año 2019.

## » COGENERACIÓN

La potencia instalada en cogeneración (de combustible no renovable) a finales del año 2019 en la Comunidad de Madrid era de 244 MW, repartida en diferentes instalaciones, con una producción bruta, obtenida a partir de los datos del Ministerio para la Transición Ecológica, de 804.957 MWh.

En función de los combustibles utilizados, la potencia instalada en cogeneración en la Comunidad representa un 94,47% en gas natural, seguido del fuelóleo con un 5,53%. (Tabla 41) (Figuras 58 y 59).

Al igual que en la globalidad del país, donde para el año 2019 este consumo superaba los cuatro millones de tep, este tipo de biomasa tiene todavía un desarrollo muy incipiente.

Tabla 41. Evolución de la energía eléctrica generada en cogeneración en la Comunidad de Madrid.

Energía eléctrica generada (ktep)										
	2000	2004	2008	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Energía (ktep)	49	79	114	138	94	68	69	67	68	76

Figura 58. Evolución de la potencia instalada en cogeneración en la Comunidad de Madrid.

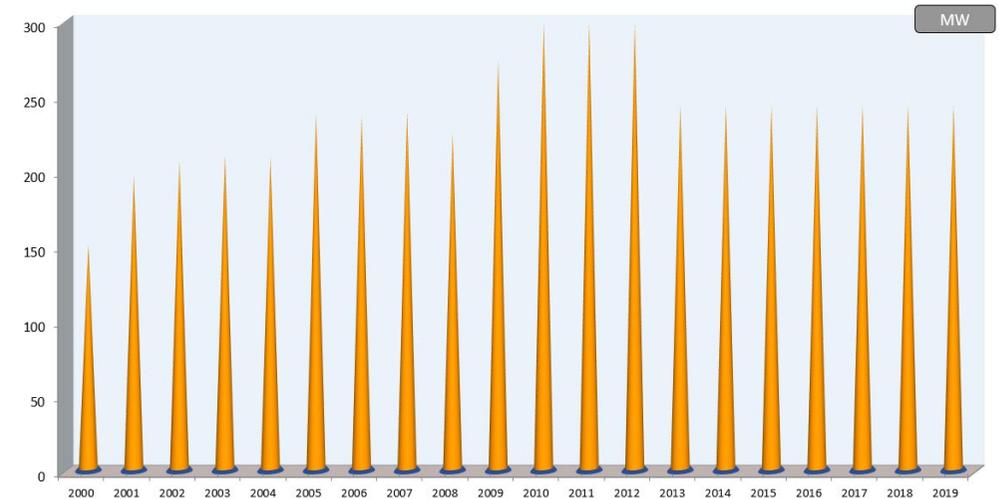
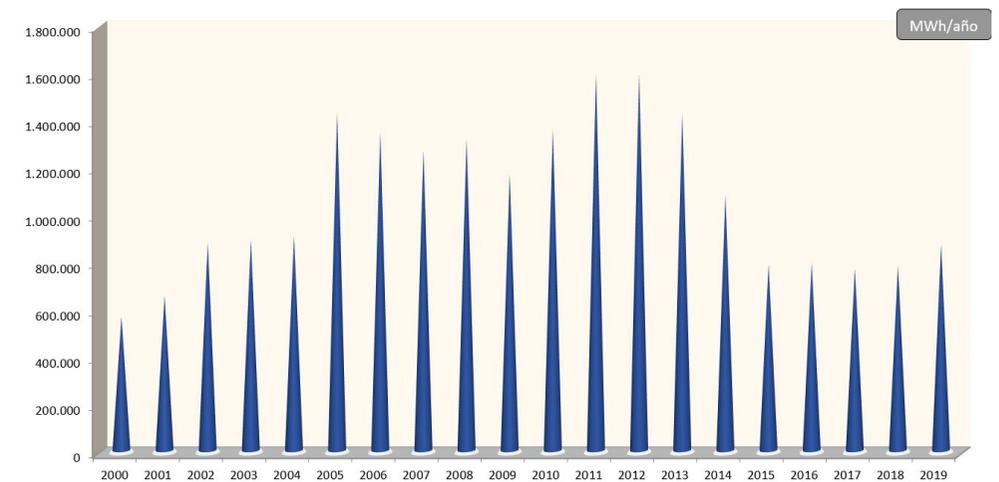


Figura 59. Evolución de la energía eléctrica neta generada en la Comunidad de Madrid.



# GLOSARIO



**AIE.** Agencia Internacional de la Energía. Su metodología se aplica para efectuar la conversión entre las diversas unidades energéticas: [www.iea.org](http://www.iea.org).

**BALANCE ENERGÉTICO.** Documento donde aparecen, por fuentes energéticas y por sectores de destino, las cifras de producción y de consumo de energía, ya sea primaria o final.

**BIOCARBURANTE.** Conjunto de combustibles líquidos provenientes de distintas transformaciones de la biomasa, y que al presentar determinadas características físico-químicas similares a los carburantes convencionales derivados del petróleo, pueden ser utilizados en motores de vehículos en sustitución de éstos.

**BIOCOMBUSTIBLE.** Combustible apto para su uso en quemadores o motores de combustión interna de origen biológico, procedente de recursos renovables.

**BIOGÁS.** Conjunto de gases provenientes de la digestión anaerobia de residuos orgánicos.

**BIOMASA.** Todo material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización.

**CAGR (Compound Annual Growth Rate).** Índice de crecimiento anual medio en un periodo de tiempo específico.

**CALOR RESIDUAL.** Energía calorífica que no ha sido utilizada en un proceso industrial

térmico y es descargada a la atmósfera, suelo o aguas circundantes, en forma de calor.

**CALOR ÚTIL.** Aquel producido en un proceso de cogeneración para satisfacer una demanda térmica energéticamente justificable, de calor o refrigeración.

**CALORÍA.** Cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua de 14,5 a 15,5 grados Celsius a nivel del mar.

**CAPTADOR SOLAR.** Dispositivo destinado a captar la radiación solar incidente para convertirla, en general, en energía térmica y transferirla a un portador de calor.

**CARBÓN.** Sedimento fósil orgánico sólido, combustible, negro, formado por restos de vegetales y solidificado por debajo de capas geológicas.

**CENTRAL CONECTADA A RED.** Central que se encuentra conectada a la red general de distribución de energía y aporta toda o parte de la energía producida a dicha red.

**CENTRAL HIDROELÉCTRICA.** Conjunto de instalaciones mediante las que se transforma la energía potencial de un curso de agua en energía eléctrica.

**CENTRAL TERMOELÉCTRICA.** Instalación en la que la energía química, contenida en combustibles fósiles, sólidos, líquidos o gaseosos, es transformada en energía eléctrica.

**COGENERACIÓN.** Producción combinada de energía eléctrica y térmica.

**COMBUSTIBLE FÓSIL.** Combustible de origen orgánico que se formó en edades geológicas pasadas y que se encuentra en los depósitos sedimentarios de la corteza terrestre, tales como el carbón, el petróleo y el gas natural.

**CONSUMOS PROPIOS.** Consumos en los servicios auxiliares de las centrales y pérdidas en la transformación principal (transformadores de las centrales).

**COQUE DE PETRÓLEO.** Producto sólido, negro y brillante obtenido por craqueo de los residuos pesados, constituido esencialmente por carbono.

**CULTIVO ENERGÉTICO.** Cultivo de especies de crecimiento rápido, renovables cíclicamente y que permiten obtener en gran cantidad una materia prima destinada a la producción de combustibles y carburantes de síntesis.

**DEMANDA ENERGÉTICA.** Cantidad de energía gastada en un país o región. Puede referirse a energías primarias o energías finales. En el primer caso, es la suma de los consumos de las fuentes primarias (petróleo, carbón, gas natural, energía nuclear, hidroeléctrica y otras renovables), mientras que en el segundo caso es la suma de energías consumidas por los diferentes sectores económicos.

**ENERGÍA AUTOCONSUMIDA.** Energía producida y/o transformada por los usuarios para el funcionamiento de sus instalaciones.

**ENERGÍA FINAL.** Energía suministrada al consumidor para ser convertida en energía útil. Procede de las fuentes de energía primaria por transformación de éstas. También se denomina energía secundaria.

**ENERGÍA GEOTÉRMICA.** Es la energía almacenada en forma de calor por debajo de la superficie sólida de la Tierra. Engloba el calor almacenado en rocas, suelos y aguas subterráneas, cualquiera que sea su temperatura, profundidad y procedencia. (definición adoptada por el Consejo Europeo de Energía Geotérmica).

**ENERGÍA HIDRÁULICA.** Energía potencial y cinética de las aguas.

**ENERGÍA PRIMARIA.** Aquella que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión.

**ENERGÍA RENOVABLE.** Aquella cuya utilización y consumo no supone una reducción de los recursos o potencial existente de las mismas (energía eólica, solar, hidráulica, etc.). La biomasa también se considera como energía renovable pues la renovación de bosques y cultivos se puede realizar en un período de tiempo reducido.

**ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.** Energía eléctrica obtenida mediante la conversión directa de la radiación solar.

**ENERGÍA SOLAR TÉRMICA.** Energía térmica obtenida mediante la conversión directa de la radiación solar. Se considera de alta temperatura cuando se destina a aplicaciones que requieren temperaturas muy elevadas, superiores incluso a los 2000 °C, y de media temperatura cuando se destina a aplicaciones que requieren temperaturas por encima de 80 °C.

**ENERGÍA ÚTIL.** Energía de que dispone el consumidor después de la última conversión realizada por sus propios aparatos.

**ESTRUCTURA ENERGÉTICA.** Distribución porcentual por fuentes energéticas y/o sectores económicos de la producción o el consumo de energía en un determinado ámbito geográfico y en un periodo de tiempo considerado.

**FACTOR DE CONVERSIÓN.** Relación entre las distintas unidades energéticas

**FUELÓLEOS.** Mezclas de hidrocarburos que se presentan en estado líquido en condiciones normales de presión y temperatura, que se especifican según sus características. Su viscosidad es variable lo que determina su uso.

**GAS NATURAL.** Gas combustible, rico en metano, que proviene de yacimientos naturales. Contiene cantidades variables de los hidrocarburos más pesados que se licuan a la presión atmosférica, así como vapor de agua; puede contener también compuestos sulfurados, como son el gas carbónico, nitrógeno o helio.

**GASÓLEO.** Mezcla de hidrocarburos líquidos, que se especifican según sus características y destino a los motores de combustión interna.

**GASOLINA.** Mezcla de hidrocarburos líquidos, que debe responder a especificaciones precisas relativas a propiedades físicas (masa volumétrica, presión de vapor, intervalo de destilación) y a características químicas de las que la más importante es la resistencia a la autoinflamación.

**GLP.** Gases licuados del petróleo. Se mantienen gaseosos en condiciones normales de temperatura y presión y pasan al estado líquido elevando la presión o disminuyendo la temperatura. Los más corrientes son el propano y los butanos.

**GNL.** Gas natural licuado.

**GWh.** Millón de kilovatios-hora.

**HIDROCARBUROS (líquidos o gaseosos).** Compuestos químicos formados por carbono e hidrógeno exclusivamente.

**INTENSIDAD ELÉCTRICA.** Relación entre el consumo de energía eléctrica y el producto interior bruto de una zona.

**INTENSIDAD ENERGÉTICA FINAL.** Relación entre el consumo de energía final y el producto interior bruto de una zona.

**INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA.** Relación entre el consumo de energía primaria y el producto interior bruto de una zona.

**INTENSIDAD GASÍSTICA.** Relación entre el consumo de gas natural y el producto interior bruto de una zona.

**INTENSIDAD PETROLÍFERA.** Relación entre el consumo de derivados del petróleo y el producto interior bruto de una zona.

**kV.** kilo-voltios, 1.000 voltios, unidad base en alta tensión eléctrica.

**LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.** Conjunto de conductores, aislantes y accesorios destinados a la conducción de energía eléctrica con tensión superior a 1 kV.

**LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN.** Conjunto de conductores, aislantes y accesorios destinados a la conducción de energía eléctrica con tensión inferior a 1 kV.

**LODO DE DEPURADORA.** Masa biológica acumulada producida durante el tratamiento de aguas residuales.

**PÉRDIDAS ENERGÉTICAS.** Cantidad de energía que no pasa al estado final útil de una transformación energética, debido a las limitaciones termodinámicas de los sistemas empleados para realizar dicha transformación.

**P.I.B.** Producto Interior Bruto. Es la suma de los valores añadidos en los distintos procesos necesarios para la obtención de un bien económico.

**PODER CALORÍFICO.** Cantidad de calor desprendida por unidad de masa de combustible. El poder calorífico puede ser superior (PCS) o inferior (PCI).

**POTENCIA INSTALADA.** Potencia máxima que puede alcanzar una unidad de producción medida a la salida de los bornes del alternador.

**PRODUCCIÓN (ELÉCTRICA) BRUTA.** Energía producida en bornes de los generadores.

**PRODUCCIÓN (ELÉCTRICA) DISPONIBLE.** Diferencia entre la “producción neta” y el consumo de energía para el bombeo de las centrales con ciclos de bombeo. Tiene la significación de energía producida medida en barras de salida de los transformadores principales de las centrales eléctricas, toda ella utilizable en el mercado salvo las pérdidas de transporte y distribución hasta los centros de consumo.

**PRODUCCIÓN (ELÉCTRICA) NETA.** Resultado de deducir a la “producción bruta” los consumos en servicios auxiliares de las centrales y las pérdidas en transformación principal.

**PRODUCTOS PETROLÍFEROS.** Derivados del petróleo obtenidos en refinerías mediante procesos de destilación fraccionada y, en su caso, cracking.

**QUEROSENO.** Destilado de petróleo situado entre la gasolina y el gasóleo. Debe destilar por lo menos el 65% de su volumen por debajo de los 250 °C. Su densidad relativa es aproximadamente 0,80 y su punto de inflamación igual o superior a los 38 °C.

**RED DE TRANSPORTE.** Conjunto de líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones superiores o iguales a 220 kV y aquellas otras instalaciones, cualquiera que sea su tensión, que cumplan funciones de transporte, de interconexión internacional y, en su caso, las interconexiones con los sistemas eléctricos españoles insulares y extrapeninsulares.

**RÉGIMEN ESPECIAL.** Se consideran instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial aquellas que utilicen la cogeneración u otras formas de producción de electricidad a partir de energías residuales, aquellas que utilicen como energía primaria alguna de las energías renovables o aquellas que utilicen como energía primaria residuos con valorización energética.

**RENDIMIENTO.** Relación entre la cantidad de energía útil a la salida de un sistema y la cantidad de energía suministrada a la entrada.

**RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (R.S.U.).** Residuos sólidos originados por la actividad urbana.

**t.** Tonelada. Unidad de masa equivalente a mil kilogramos.

**Tcal.** Billón de calorías. En el caso del gas natural, 1 Tcal equivale a 0,1 ktep.

**TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA.** Proceso de modificación que implica el cambio de estado físico de la energía.

**tep.** Tonelada equivalente de petróleo. Unidad básica de energía en la información técnica, comercial y política sobre energía. Equivale a 10.000 millones de calorías. Para las conversiones correctas, es preciso usar la metodología de la AIE.

**W.** Vatio, unidad fundamental de potencia.

**Wp.** Vatio pico; se entiende por potencia pico o potencia máxima del generador aquella que puede entregar el módulo en las condiciones estándares de medida. Estas condiciones se definen del modo siguiente:

- irradiancia 1000 W/m<sup>2</sup>;
- distribución espectral AM 1,5 G;
- incidencia normal;
- temperatura de la célula 25 °C.



Imagen: Vista nocturna de la ciudad de Madrid iluminada. Fuente: Freepik, user16396000.

# **Balance Energético**

de la Comunidad de Madrid **2019**



Fundación  
de la  
Energía

[www.fenercom.com](http://www.fenercom.com)